

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

#4  
J1036 U.S. PRO  
09/845661  
04/30/01  


別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

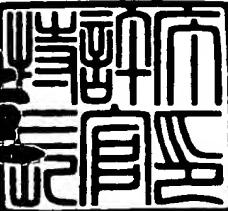
出願年月日  
Date of Application: 2000年 5月 2日

出願番号  
Application Number: 特願2000-133314

出願人  
Applicant(s): 美津濃株式会社

2001年 2月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造  


出証番号 出証特2001-3003766

【書類名】 特許願  
【整理番号】 1000312  
【提出日】 平成12年 5月 2日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 A63B 53/04  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津  
濃株式会社内  
【氏名】 岩田 元孝  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津  
濃株式会社内  
【氏名】 小野田 健次  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津  
濃株式会社内  
【氏名】 酒井 浩司  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津  
濃株式会社内  
【氏名】 寺西 幸弘  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津  
濃株式会社内  
【氏名】 鳴尾 丈司  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津  
濃株式会社内  
【氏名】 大森 一寛

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市住之江区南港北1丁目12番35号 美津  
濃株式会社内

【氏名】 藤川 良宏

【特許出願人】

【識別番号】 000005935

【住所又は居所】 大阪市中央区北浜4丁目1番23号

【氏名又は名称】 美津濃株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064746

【弁理士】

【氏名又は名称】 深見 久郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100085132

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 俊雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100091395

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 博由

【選任した代理人】

【識別番号】 100091409

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 英彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008693

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

特2000-133314

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ゴルフクラブ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フェース部(2)を有する金属製のヘッド部(1)と、前記フェース部(2)に、当該フェース部(2)に垂直な方向の撓み量が前記フェース部(2)の垂直最大撓み量の45%以上95%以下である撓み範囲とを備え、

前記撓み範囲を、プレイヤーの前記フェース部(2)における打点分布範囲(9)に合わせて配置した、ゴルフクラブ。

【請求項2】 前記撓み範囲における前記フェース部(2)に垂直な方向の撓み量が、前記垂直最大撓み量の70%以上95%以下である、請求項1に記載のゴルフクラブ。

【請求項3】 前記撓み範囲における前記フェース部(2)に垂直な方向の撓み量が、前記垂直最大撓み量の90%以上95%以下である、請求項1に記載のゴルフクラブ。

【請求項4】 前記打点分布範囲(9)内にスイートスポット(15)が位置し、

前記撓み範囲は、前記スイートスポット(15)の周囲に位置する前記打点分布範囲(9)内の一部領域である、請求項1から請求項3のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項5】 前記撓み範囲を、前記打点分布範囲(9)と一致させる、請求項1から請求項3のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項6】 前記撓み範囲は、橢円形状であり、

前記撓み範囲の長軸(7)の傾きが地面に対して0度から40度の範囲である、請求項1から請求項5のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項7】 前記長軸(7)は、前記ヘッド部(1)のトーペ(5)の上部に向って延びる、請求項6に記載のゴルフクラブ。

【請求項8】 前記撓み範囲のアスペクト比が1~4である請求項6に記載のゴルフクラブ。

【請求項9】 前記撓み範囲の中心が、スイートスポット（15）から0～5mm以内に存在する、請求項6に記載のゴルフクラブ。

【請求項10】 前記撓み範囲の形状は、四角形である、請求項1から請求項5のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項11】 前記撓み範囲の形状は、多角形である、請求項1から請求項5のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項12】 前記撓み範囲の面積が150～1500mm<sup>2</sup>である、請求項1から請求項11のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項13】 前記撓み範囲がほぼ等肉厚であり、前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の周縁に向かって前記フェース部（2）の肉厚が徐々に減少する、請求項1から請求項12のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項14】 前記撓み範囲の中央部が最も厚く、当該中央部から前記撓み範囲の周縁に向かって徐々に肉厚が減少し、前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の周縁に向かって前記フェース部（2）の肉厚の減少の割合が前記撓み範囲の周縁部よりも大きくなる、請求項1から請求項12のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項15】 前記撓み範囲の中心から前記フェース部（2）の外周までの長さが長いほど前記フェース部（2）の肉厚の減少の割合が小さくなる、請求項1から請求項14のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項16】 前記撓み範囲の中心から前記撓み範囲の外周を通り前記フェース部（2）の外周までの長さが長いほど前記フェース部（2）の肉厚の減少の割合が小さくなる、請求項1から請求項14のいずれかに記載のゴルフクラブ

【請求項17】 前記撓み範囲の中心から前記撓み範囲の外周までの長さが長いほど前記撓み範囲の肉厚の減少の割合が小さくなり、前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の外周までの長さが長いほど前記フェース部（2）の肉厚の減少の割合が小さくなる、請求項1から請求項14のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項18】 前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の外周まで

の領域を複数の周辺領域（140, 141, 142, 143）に分割し、

前記撓み範囲の厚みが、前記周辺領域（140, 141, 142, 143）の厚みよりも大きく、

前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の外周までの長さが相対的に長い前記周辺領域（140, 141, 142, 143）の厚みを、前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の外周までの長さが相対的に短い前記周辺領域（140, 141, 142, 143）の厚みよりも大きくした、請求項1から請求項17のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項19】 前記フェース部（2）におけるソール部（4）からの最大高さの部分が、ト一部（5）側に位置し、

前記ト一部（5）側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ヒール部（6）側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項18に記載のゴルフクラブ。

【請求項20】 前記フェース部（2）におけるソール部（4）からの最大高さの部分が、ヒール部（6）側に位置し、

前記ヒール部（6）側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ト一部（5）側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項18に記載のゴルフクラブ。

【請求項21】 前記周辺領域（140, 141, 142, 143）は、第1と第2周辺領域（140, 141）を含み、

前記第1と第2周辺領域（140, 141）を、前記撓み範囲の上下に配置した、請求項18に記載のゴルフクラブ。

【請求項22】 前記周辺領域（140, 141, 142, 143）は、第1と第2周辺領域（140, 141）を含み、

前記撓み範囲をソール部（4）近傍に配置し、

前記第1と第2周辺領域（140, 141）を、ト一部（5）側とヒール部（6）側とに配置した、請求項18に記載のゴルフクラブ。

【請求項23】 前記周辺領域（140, 141, 142, 143）は、第1、第2および第3周辺領域（140, 141, 142）を含み、

前記撓み範囲は、ソール部（4）近傍にまで延在し、

前記第1、第2および第3周辺領域（140, 141, 142）は、ヒール部（6）側からト一部（5）に並んで配置される、請求項18に記載のゴルフクラブ。

【請求項24】 前記周辺領域（140, 141, 142, 143）は、第1、第2、第3および第4周辺領域（140, 141, 142, 143）を含み

前記撓み範囲を取囲むように前記第1、第2、第3および第4周辺領域（140, 141, 142, 143）を配置した、請求項18に記載のゴルフクラブ。

【請求項25】 前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の外周までの領域を複数の周辺領域（140, 141, 142, 143）に分割し、

前記撓み範囲の厚みが、前記周辺領域（140, 141, 142, 143）の厚みよりも大きく、

ソール部（4）側に位置する前記周辺領域（140, 143）の厚みを、クラウン部（3）側に位置する前記周辺領域（141, 142）の厚みよりも大きくした、請求項1から請求項17のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項26】 前記フェース部（2）におけるソール部（4）からの最大高さの部分が、ト一部（5）側に位置し、

前記ト一部（5）側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ヒール部（6）側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項25に記載のゴルフクラブ。

【請求項27】 前記フェース部（2）におけるソール部（4）からの最大高さの部分が、ヒール部（6）側に位置し、

前記ヒール部（6）側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ト一部（5）側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項25に記載のゴルフクラブ。

【請求項28】 前記周辺領域は、第1、第2、第3および第4周辺領域（140, 141, 142, 143）を含み、

前記第1および第4周辺領域（140, 143）が、前記ソール部（4）側に

位置し、

前記第2および第3周辺領域(141, 142)が、前記クラウン部(3)側に位置し、

前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第1周辺領域(140)の長さが、前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第4周辺領域(143)よりも長く、

前記第1周辺領域(140)の厚みは、前記第4周辺領域(143)の厚みよりも大きく、

前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第3周辺領域(142)の長さが、前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第2周辺領域(141)よりも長く、

前記第3周辺領域(142)の厚みは、前記第2周辺領域(141)の厚みよりも大きい、請求項25に記載のゴルフクラブ。

【請求項29】 前記撓み範囲と前記周辺領域(140, 141, 142, 143)との境界部と、前記周辺領域(140, 141, 142, 143)間の境界部とに、テーパ部(13)が3mm以上5mm以下の幅で形成される、請求項18から請求項28のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項30】 フェース部(2)を有する金属製のヘッド部(1)を備え、

前記フェース部(2)におけるスイートスポット(15)の近傍に、ばね定数が2kN/mm以上4kN/mm以下の撓み範囲が存在する、ゴルフクラブ。

【請求項31】 前記撓み範囲の面積は、75mm<sup>2</sup>以上1260mm<sup>2</sup>以下である、請求項30に記載のゴルフクラブ。

【請求項32】 前記撓み範囲の面積は、75mm<sup>2</sup>以上707mm<sup>2</sup>以下である、請求項30に記載のゴルフクラブ。

【請求項33】 前記撓み範囲の面積は、75mm<sup>2</sup>以上314mm<sup>2</sup>以下である、請求項30に記載のゴルフクラブ。

【請求項34】 前記撓み範囲の面積は、前記フェース部(2)の面積の3%以上50%以下である、請求項30に記載のゴルフクラブ。

【請求項35】 前記撓み範囲の面積は、前記フェース部（2）の面積の5%以上30%以下である、請求項30に記載のゴルフクラブ。

【請求項36】 前記ばね定数は、2kN/mm以上3.5kN/mm以下である、請求項30に記載のゴルフクラブ。

【請求項37】 前記ばね定数は、2kN/mm以上3.0kN/mm以下である。請求項30に記載のゴルフクラブ。

【請求項38】 前記撓み範囲は、橢円形状であり、前記撓み範囲の長軸（7）の傾きが地面に対して0度から40度の範囲である、請求項30から請求項37のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項39】 前記長軸（7）は、前記ヘッド部（1）のト一部（5）の上部に向って延びる、請求項38に記載のゴルフクラブ。

【請求項40】 前記撓み範囲のアスペクト比が1～4である請求項38に記載のゴルフクラブ。

【請求項41】 前記撓み範囲の中心が、スイートスポット（15）から0～5mm以内に存在する、請求項38に記載のゴルフクラブ。

【請求項42】 前記撓み範囲の形状は、四角形である、請求項30から請求項37のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項43】 前記撓み範囲の形状は、多角形である、請求項30から請求項37のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項44】 前記撓み範囲がほぼ等肉厚であり、前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の周縁に向かって前記フェース部（2）の肉厚が徐々に減少する、請求項30から請求項43のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項45】 前記撓み範囲の中央部が最も厚く、当該中央部から前記撓み範囲の周縁に向かって徐々に肉厚が減少し、前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の周縁に向かって前記フェース部（2）の肉厚の減少の割合が前記撓み範囲の周縁部よりも大きくなる、請求項30から請求項43のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項46】 前記撓み範囲の中心から前記フェース部（2）の外周までの長さが長いほど前記フェース部（2）の肉厚の減少の割合が小さくなる、請求

項30から請求項45のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項47】 前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの長さが長いほど前記フェース部(2)の肉厚の減少の割合が小さくなる、請求項30から請求項45のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項48】 前記撓み範囲の中心から前記撓み範囲の外周までの長さが長いほど前記撓み範囲の肉厚の減少の割合が小さくなり、前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの長さが長いほど前記フェース部(2)の肉厚の減少の割合が小さくなる、請求項30から請求項45のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項49】 前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの領域を複数の周辺領域(140, 141, 142, 143)に分割し、

前記撓み範囲の厚みが、前記周辺領域(140, 141, 142, 143)の厚みよりも大きく、

前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの長さが相対的に長い前記周辺領域(140, 141, 142, 143)の厚みを、前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの長さが相対的に短い前記周辺領域(140, 141, 142, 143)の厚みよりも大きくした、請求項30から請求項48のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項50】 前記フェース部(2)におけるソール部(4)からの最大高さの部分が、ト一部(5)側に位置し、

前記ト一部(5)側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ヒール部(6)側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項49に記載のゴルフクラブ。

【請求項51】 前記フェース部(2)におけるソール部(4)からの最大高さの部分が、ヒール部(6)側に位置し、

前記ヒール部(6)側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ト一部(5)側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項49に記載のゴルフクラブ。

【請求項52】 前記周辺領域(140, 141, 142, 143)は、第

1と第2周辺領域（140, 141）を含み、

前記第1と第2周辺領域（140, 141）を、前記撓み範囲の上下に配置した  
、請求項49に記載のゴルフクラブ。

【請求項53】 前記周辺領域（140, 141, 142, 143）は、第  
1と第2周辺領域（140, 141）を含み、

前記撓み範囲をソール部（4）近傍に配置し、

前記第1と第2周辺領域（140, 141）を、ト一部（5）側とヒール部（  
6）側とに配置した、請求項49に記載のゴルフクラブ。

【請求項54】 前記周辺領域（140, 141, 142, 143）は、第  
1、第2および第3周辺領域（140, 141, 142）を含み、

前記撓み範囲は、ソール部（4）近傍にまで延在し、

前記第1、第2および第3周辺領域（140, 141, 142）は、ヒール部  
(6)側からト一部（5）に並んで配置される、請求項49に記載のゴルフクラ  
ブ。

【請求項55】 前記周辺領域（140, 141, 142, 143）は、第  
1、第2、第3および第4周辺領域（140, 141, 142, 143）を含み

、  
前記撓み範囲を取囲むように前記第1、第2、第3および第4周辺領域（14  
0, 141, 142, 143）を配置した、請求項49に記載のゴルフクラブ。

【請求項56】 前記撓み範囲の外周から前記フェース部（2）の外周まで  
の領域を複数の周辺領域（140, 141, 142, 143）に分割し、

前記撓み範囲の厚みが、前記周辺領域（140, 141, 142, 143）の  
厚みよりも大きく、

ソール部（4）側に位置する前記周辺領域（140, 143）の厚みを、クラ  
ウン部（3）側に位置する前記周辺領域（141, 142）の厚みよりも大き  
くした、請求項30から請求項48のいずれかに記載のゴルフクラブ。

【請求項57】 前記フェース部（2）におけるソール部（4）からの最大  
高さの部分が、ト一部（5）側に位置し、

前記ト一部（5）側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ヒール部（6）側

に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項56に記載のゴルフクラブ。

【請求項58】 前記フェース部(2)におけるソール部(4)からの最大高さの部分が、ヒール部(6)側に位置し、

前記ヒール部(6)側に位置する前記周辺領域の厚みを、前記ト一部(5)側に位置する前記周辺領域の厚みよりも大きくする、請求項56に記載のゴルフクラブ。

【請求項59】 前記周辺領域は、第1、第2、第3および第4周辺領域(140, 141, 142, 143)を含み、

前記第1および第4周辺領域(140, 143)が、前記ソール部(4)側に位置し、

前記第2および第3周辺領域(141, 142)が、前記クラウン部(3)側に位置し、

前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第1周辺領域(140)の長さが、前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第4周辺領域(143)よりも長く、

前記第1周辺領域(140)の厚みは、前記第4周辺領域(143)の厚みよりも大きく、

前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第3周辺領域(142)の長さが、前記撓み範囲の外周から前記フェース部(2)の外周までの前記第2周辺領域(141)よりも長く、

前記第3周辺領域(142)の厚みは、前記第2周辺領域(141)の厚みよりも大きい、請求項56に記載のゴルフクラブ。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明はゴルフクラブに関し、特に、オフセンターショットをした場合でも飛距離低下が少なく、かつ、フェースが破損しにくいゴルフクラブヘッドを備えたゴルフクラブに関する。

【0002】

## 【従来の技術】

ゴルフクラブヘッドの第1の従来例として、特開平9-168613号公報に記載されたものがある。この公報には、中空構造のゴルフクラブヘッドにおいて、フェースセンター部に衝撃に耐えうる強度を有する打撃部を設け、その周囲に小さなばね定数を有する部分を設けたゴルフクラブヘッドが開示されている。

【0003】

また、第2の従来例である特開平9-192273号公報には、金属製ゴルフクラブヘッドにおいて、フェースセンター箇所の肉厚をボールとの衝撃に耐える強度を有する厚みとし、その周辺箇所の肉厚をセンター箇所よりも薄くしたゴルフクラブヘッドが開示されている。

【0004】

更に、第3の従来例である特開平9-299519号公報には、フェース壁部の内面に、その内面の中央部を囲むように環状の溝部を設けたウッド型ゴルフクラブヘッドが開示されている。

【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、ゴルフクラブに要求される重要な項目として飛距離がある。特に、飛距離が大きく伸びれば次のショットが楽になり、スコアの善し悪しにひびく。飛距離は、ゴルフヘッドにおける打点位置によるところが大きい。しかし、プロゴルファーーやトップアマは別として、一般プレイヤーの多くは、ゴルフヘッドフェース部の上下、左右のいろいろな箇所でゴルフボールを打撃している。そのため、ゴルフボールがゴルフヘッドのスイートスポット（SS）に衝突した場合には飛距離が出るが、スイートスポットを外れて衝突した場合は飛距離が大きく低下してしまう。

【0006】

ゴルフクラブヘッドの飛距離に大きく関与する要因として、クラブフェースの反発性能がある。

【0007】

ヘッドの反発性能を高めるためには、フェースの剛性を小さくすること、すなわち、フェースの垂直撓み量が大きいことが必要である。それを以下に説明する。

#### 【0008】

図20は、ヘッドの反発係数と、ばね定数の関係を示す図である。反発係数は、いくつかのゴルフヘッドを選定し、ゴルフボールをウッド型ヘッドのスイートスポット (SS) に衝突させて、その衝突前後の速度を測定し、下記の式 (1) によって得られる。

$$V_{out} / V_{in} = (eM - m) / (M + m) \cdots (1)$$

上記の式 (1)において、 $V_{out}$  は衝突後のゴルフボールスピードを示し、 $V_{in}$  は衝突前のゴルフボールスピードを示し、 $M$  は、ヘッド重量を示し、 $m$  はゴルフボールの重量を示し、 $e$  は、反発係数を示す。

#### 【0009】

ばね定数は、フェースのスイートスポットに垂直荷重 (5 kN) を与えたときのフェースの垂直撓み量で垂直荷重を除した値である。

#### 【0010】

図20に示すように、ばね定数と反発係数とは非常に相関関係があり、フェースの垂直たわみ量が大きいものほど反発係数が高いことがわかる。

#### 【0011】

したがって、反発係数を高めるためには、フェースのたわみ量を大きくする工夫を施すことが重要となる。

#### 【0012】

しかしながら、先にも述べたように、一般プレイヤーの多くはゴルフヘッドフェース部の上下、左右のいろいろな箇所でゴルフボールを打撃している。そのため、ゴルフヘッドのフェースセンターをたわみやすくするだけでは不十分であり、オフセット打撃 (スイートスポットからはずれた位置での打撃) 時の反発性能を十分に高める必要がある。

#### 【0013】

第1の従来例 (特開平9-168613号公報) では、プレイヤーの打球分布

に合わせて小さなばね定数を有する部分を配置していないので、フェースセンター打撃での飛距離は向上するが、オフセット打撃による飛距離低下が著しい。

## 【0014】

また、第1の従来例のように打撃部中央に比べて打撃部の周囲に小さなばね定数を有する部分を設ける場合、フェースの中央と周辺のばね定数の異なる金属材料とを接合させると、多大な接合の手間や費用がかかる。

## 【0015】

さらに、第1の従来例のように打撃部の肉厚に比して打撃部周囲の肉厚を薄くしたり、あるいは、フェースの内面において、打撃部を囲む環状溝を形成する場合、肉厚差がある部分や環状溝の部分に応力集中が起こりやすく、オフセット打撃による衝撃力によってフェースの破損が起こりやすくなる。

## 【0016】

第2の従来例（特開平9-192273号公報）の場合も、プレイヤーの打球分布に合わせて周辺箇所を配置していないので、センター打撃での飛距離は向上するが、オフセット打撃による飛距離低下が著しい。また、肉厚差がある部分では応力集中が起こりやすく、オフセット打撃による衝撃力によってフェースの破損が起こりやすくなる。

## 【0017】

第3の従来例（特開平9-299519号公報）でも、第1および第2の従来例と同様、オフセット打撃による飛距離低下が著しい。また、環状の溝部と中央板厚部での肉厚差が大きくなり、この位置で応力集中が起こりやすくなる。そのため、オフセット打撃時の衝撃力や打球時の傷や凹みに起因して、ヘッドが割れやすくなる欠点がある。

## 【0018】

それ故に、本発明の主たる目的は、フェースセンターでの打撃はもとより、オフセット打撃によっても飛距離の低下をできるだけ少なくし、更に、フェースの破損が起こりにくいゴルフクラブを提供することである。

## 【0019】

## 【課題を解決するための手段】

本発明に係るゴルフクラブは、1つの局面では、フェース部を有する金属製のヘッド部と、フェース部に、当該フェース部に垂直な方向の撓み量がフェース部の垂直最大撓み量の45%以上である撓み範囲とを備える。そして、この撓み範囲を、フェース部におけるプレイヤーの打点分布範囲に合わせて配置する。ここで、撓み範囲とは、フェース部に所定値以上の垂直荷重を加えた際に所定量以上撓むフェース部の一部領域をいう。

#### 【0020】

上記のように撓み範囲をフェース部におけるプレイヤーの打点分布範囲に合わせて配置することにより、オフセット打撃時に上記撓み範囲で確実に打球することができる。このとき、撓み範囲の撓み量はフェース部の垂直最大撓み量の45%以上もあるので、飛距離の低下を効果的に抑制することができる。

#### 【0021】

上記撓み範囲におけるフェース部に垂直な方向の撓み量は、好ましくは、垂直最大撓み量の70%以上であり、さらに好ましくは、垂直最大撓み量の90%以上である。それにより、さらに効果的に飛距離の低下を抑制することができる。

#### 【0022】

上記打点分布範囲内にはスイートスポットが位置する。そして、撓み範囲は、スイートスポットの周囲に位置する打点分布範囲内的一部領域であってもよい。他方、撓み範囲を、打点分布範囲と一致させてもよい。撓み範囲の面積は、好ましくは、 $150 \sim 1500 \text{ mm}^2$ の範囲内である。

#### 【0023】

本発明に係るゴルフクラブは、他の局面では、フェース部を有する金属製のヘッド部を備え、フェース部におけるスイートスポットの近傍に、ばね定数が $2 \text{ kN/mm}$ 以上 $4 \text{ kN/mm}$ 以下の撓み範囲が存在する。ここで、ばね定数とは、フェース部に垂直荷重をかけた時のフェース部の撓み量で、垂直荷重を除した値をいう。

#### 【0024】

このようにばね定数が小さい( $2 \text{ kN/mm}$ 以上 $4 \text{ kN/mm}$ 以下)撓み範囲をスイートスポットの近傍に設けることにより、オフセット打撃時にこの撓み範

囲で打球することができ、オフセット打撃時の飛距離低下を効果的に抑制することができる。

## 【0025】

ばね定数は、より好ましくは、 $2 \text{ kN/mm}$ 以上 $3.5 \text{ kN/mm}$ 以下であり、さらに好ましくは、 $2 \text{ kN/mm}$ 以上 $3.0 \text{ kN/mm}$ 以下である。

## 【0026】

撓み範囲の面積は、 $75 \text{ mm}^2$ 以上 $1260 \text{ mm}^2$ 以下であり、より好ましくは、 $75 \text{ mm}^2$ 以上 $707 \text{ mm}^2$ 以下であり、さらに好ましくは、 $75 \text{ mm}^2$ 以上 $314 \text{ mm}^2$ 以下である。

## 【0027】

このように撓み範囲の面積が広いので、オフセット打撃時に確実に撓み範囲で打球することができ、オフセット打撃時の飛距離低下を効果的に抑制することができる。

## 【0028】

上記撓み範囲の面積は、好ましくは、フェース部の面積の3%以上50%以下であり、さらに好ましくは、フェース部の面積の5%以上30%以下である。

## 【0029】

上述のいずれの局面の場合も、下記の少なくとも1つの構成を備えることが好ましい。

## 【0030】

上記の撓み範囲は、橢円形状であってもよく、この場合、撓み範囲の長軸の傾きが地面に対して0度から40度の範囲であることが好ましい。上記長軸は、好ましくは、ヘッド部のトーネーの上部に向って延びる。また、撓み範囲のアスペクト比が1~4であることが好ましい。撓み範囲の中心は、スイートスポットから0~5mm以内に存在することが好ましい。

## 【0031】

撓み範囲の形状は、四角形であってもよく、多角形であってもよい。また、これら以外の任意形状であってもよい。

## 【0032】

撓み範囲がほぼ等肉厚であり、撓み範囲の外周からフェース部の周縁に向かってフェース部の肉厚が徐々に減少するものであってもよい。また、撓み範囲の中央部が最も厚く、当該中央部から撓み範囲の周縁に向かって徐々に肉厚が減少し、撓み範囲の外周からフェース部の周縁に向かってフェース部の肉厚の減少の割合が撓み範囲の周縁部よりも大きくなるものであってもよい。

#### 【0033】

撓み範囲の中心からフェース部の外周までの長さが長いほどフェース部の肉厚の減少の割合を小さくする。また、撓み範囲の中心から撓み範囲の外周を通りフェース部の外周までの長さが長いほどフェース部の肉厚の減少の割合を小さくする。さらに、撓み範囲の中心から撓み範囲の外周までの長さが長いほど撓み範囲の肉厚の減少の割合を小さくし、撓み範囲の外周からフェース部の外周までの長さが長いほどフェース部の肉厚の減少の割合を小さくする。

#### 【0034】

撓み範囲の外周からフェース部の外周までの領域を複数の周辺領域に分割してもよい。このとき、撓み範囲の厚みを周辺領域の厚みよりも大きくする。また、撓み範囲の外周からフェース部の外周までの長さが相対的に長い周辺領域の厚みを、撓み範囲の外周からフェース部の外周までの長さが相対的に短い周辺領域の厚みよりも大きくする。

#### 【0035】

フェース部におけるソール部からの最大高さの部分がトート部側に位置する場合、トート部側に位置する周辺領域の厚みを、ヒール部側に位置する周辺領域の厚みよりも大きくする。他方、フェース部におけるソール部からの最大高さの部分がヒール部側に位置する場合、ヒール部側に位置する周辺領域の厚みを、トート部側に位置する周辺領域の厚みよりも大きくする。

#### 【0036】

周辺領域は、第1と第2周辺領域を含むものであっても良い。この場合、第1と第2周辺領域を、撓み範囲の上下に配置しても良い。また、撓み範囲をソール部近傍に配置し、第1と第2周辺領域をトート部側とヒール部側とに配置してもよい。

## 【0037】

周辺領域は、第1、第2および第3周辺領域を含むものであっても良い。この場合、撓み範囲は、ソール部近傍にまで延在し、第1、第2および第3周辺領域は、ヒール部側からト一部に並んで配置される。

## 【0038】

周辺領域は、第1、第2、第3および第4周辺領域を含むものであっても良い。この場合、撓み範囲を取囲むように第1、第2、第3および第4周辺領域を配置する。

## 【0039】

撓み範囲の外周からフェース部の外周までの領域を複数の周辺領域に分割する場合、ソール部側に位置する周辺領域の厚みを、クラウン部側に位置する周辺領域の厚みよりも大きくしてもよい。

## 【0040】

この場合にも、フェース部におけるソール部からの最大高さの部分がト一部側に位置するときには、ト一部側に位置する周辺領域の厚みを、ヒール部側に位置する周辺領域の厚みよりも大きくする。他方、フェース部におけるソール部からの最大高さの部分がヒール部側に位置するときには、ヒール部側に位置する周辺領域の厚みを、ト一部側に位置する周辺領域の厚みよりも大きくする。

## 【0041】

周辺領域は、第1、第2、第3および第4周辺領域を含むものであっても良い。第1および第4周辺領域が、ソール部側に位置し、第2および第3周辺領域が、クラウン部側に位置する。撓み範囲の外周からフェース部の外周までの第1周辺領域の長さが、撓み範囲の外周からフェース部の外周までの第4周辺領域よりも長い場合、第1周辺領域の厚みを第4周辺領域の厚みよりも大きくする。また、撓み範囲の外周からフェース部の外周までの第3周辺領域の長さが、撓み範囲の外周からフェース部の外周までの第2周辺領域よりも長い場合、第3周辺領域の厚みを第2周辺領域の厚みよりも大きくする。

## 【0042】

なお、本発明は、中空タイプのゴルフクラブヘッド（中空タイプのウッドヘッ

ド、中空タイプのアイアンヘッド) および中実タイプのゴルフクラブヘッド(中実タイプのウッドヘッド、ブレードアイアンヘッド、キャビティアイアンヘッド) を有するゴルフクラブに適用可能である。

## 【0043】

## 【発明の実施の形態】

図1 (a) ~ (c) は、本発明を説明するための図である。これらの図には、チタン製ゴルフクラブヘッドを想定し、比重4.5、弾性率は103GPa、ポアソン比0.3、長径(D1)40mm、短径(D2)20mmの橈円形状で、曲率半径254mm(バルジ曲率半径R<sub>b</sub>とロール曲率半径R<sub>r</sub>が254mmと仮定)で構成されるコンピュータシミュレーションモデルを示す。

## 【0044】

表1に示す3種類の肉厚のモデルについて、長径方向にa点(センター:0mm)、b点(オフセット打撃10mm)、c点(オフセット打撃20mm)をとり、これらの位置に点荷重として9800Nの垂直荷重をかけた場合の撓み量とフォンミーゼス応力をコンピューター計算(パラメトリックテクノロジーコーポレイション社製ソフトウェア「プロメカニカ2000i」)により算出した。その結果を表1に示す。

## 【0045】

## 【表1】

フェース肉厚(mm)	変位置(mm)	フォンミーゼス応力 ( $\times 10^7$ Pa)
3.0	0.385	201.0
2.8	0.451	174.7
2.6	0.538	149.6

## 【0046】

フェース肉厚が均一なモデルでa点に荷重をかけて比較を行った場合、表1に示すように、薄肉になるほど撓み量が大きくなる。したがってフェースセンターでの反発性能は薄肉になるほど高いが、フォンミーゼス応力が大きくなるため破壊に到りやすい。

## 【0047】

一方、肉厚分布を変えて計算したモデルを図2乃至図4に示す。図2 (a) ~ (c) のモデル1では、センターショットの打点部分の長径 (D3) が10mm、短径 (D4) が5mmで面積が $157\text{ mm}^2$ である。すなわち、フェースセンター肉厚  $t_2$  が3mm (同肉厚部分は長径10mm、短径5mmで面積 $157\text{ mm}^2$ ) であり、この楕円周縁から徐々に肉厚を薄く変えたモデルである。

## 【0048】

図3 (a) ~ (c) のモデル2では、センターショットの打点部分の長径 (D3) が10mm、短径 (D4) が5mmで面積が $157\text{ mm}^2$ である。すなわち、フェースセンター肉厚  $t_2$  が3mm (同肉厚部分は長径10mm、短径5mmで面積 $157\text{ mm}^2$ ) であり、フェースセンターからすぐにその周辺を薄肉にしたモデルである。

## 【0049】

図4 (a) ~ (c) のモデル3では、センター肉厚  $t_2$  を2.6mmとし、周辺肉厚  $t_1$  が3mmとなるように徐々に厚肉にしている。下記の表2～表4に、モデル1～3の肉厚分布を示す。

## 【0050】

## 【表2】

長 径 (mm)	短 径 (mm)	肉 厚 (mm)
10	5	3.0
15	7.5	2.9
20	10	2.8
25	12.5	2.7
40	20	2.6

## 【0051】

【表3】

長　径 (mm)	短　径 (mm)	肉　厚 (mm)
10	5	3.0
15	7.5	2.9
40	20	2.6

【0052】

【表4】

長　径 (mm)	短　径 (mm)	肉　厚 (mm)
5	2.5	2.6
7.5	5	2.7
10	7.5	2.8
12.5	10	2.9
40	20	3.0

【0053】

次に、撓み量の計算結果を表5に示す。この表5では、短径方向における0mm位置で、長径方向に荷重位置a点、b点、c点を変えた場合の撓み量 (mm)を示している。

【0054】

【表5】

長径方向の荷重位置	単位 (mm)		
	モデル1	モデル2	モデル3
0mm a点	0.428	0.443	0.478
10mm b点	0.296	0.307	0.338
20mm c点	0.206	0.214	0.172

【0055】

表5に示すように、モデル3の場合は、フェースセンターで0.478mmの

変位量をもつが、20mm位置での変位は0.172mmしかなく、センターでの変位量の37%の変位量しかない。その結果、オフセット打撃時の反発性能はあまり良くない。

## 【0056】

しかし、肉厚をフェースセンターから周辺にむけて薄肉化していくモデル1やモデル2の場合、フェースセンターでの撓み量が0.428mm、0.443mmと表1に示す肉厚3mmのモデルの場合より格段に大きく、かつフェースセンターの撓みに対してともに20mmのオフセット位置での撓みは約48%もあり、フェースセンターでの撓み量の約半分程度もある。したがって、フェースセンターから周辺に向かってフェース部を薄肉化した方がオフセット打撃時の反発がよい。

## 【0057】

ところが、モデル2の場合、肉厚を3mmから2.6mmに急激に変化させたので、その境界近傍に大きな応力集中が起きる。図5は、長径0mm位置で、短径方向にそれぞれ所定の荷重(9800N)をかけた時のフォンミーゼス応力の大きさを示した図である。

## 【0058】

この図より、モデル1よりもモデル2の方が短径3~5mmの位置でフォンミーゼス応力が約10%大きくなっている、モデル2において肉厚が急に変化する部分に応力集中が生じているのがわかる。

## 【0059】

したがって、反発性能に関しては、表5よりモデル1、モデル2ともさほど変わらないが、モデル2は強度面で不十分であるため、ゴルフボールの打球時に破壊しやすいことがわかる。したがって、その肉厚の変化の仕方としては、急激に変化させるのではなく、徐々に変化させる方が反発には効果的で、かつ破壊しにくくなることがわかる。また、打球分布を包括する中央部を厚肉にすることは打球部の衝撃強度を高めることになり、リブとしての効果を有するのでより破壊し難くなる。

## 【0060】

図6はドライバーでの一般プレイヤーの打点分布を示す図である。この図6から明らかなように、一般的なプレイヤーは、スイートスポットSSの上下左右のいろいろな位置で打撃していることがわかる。このデータを取得したプレイヤーはゴルフのスコアでいうと100前後であり、図中○印はクラブヘッドのフェース部2上での打痕を示しており、打点中心を・点で示し、95%信頼区間を求ることによって打点分布の大きさと形状を近似した橢円（打点分布範囲）9を実線で示している。

#### 【0061】

また、フェース部2の打点中心8通り、フェース部2と地面10との交線と平行なX軸と、打点のばらつきを近似した橢円9の長軸7を実線で表わしている

#### 【0062】

この結果から、トート部5の上部からヒール部6の下部方向に、打点が分布していることがわかる。したがって、反発性能の高い場所がトート部5の下部やヒール部6の上部にあっても、プレイヤーへは飛距離の向上をもたらすことができない。

#### 【0063】

以上のことより、フェース部2において打球時に所定量以上撓む領域（以下、「撓み範囲」と称する）を、このプレイヤーの打点分布に合わせておく。より詳しくは、フェース部2に垂直な方向の撓み量がフェース部2の垂直最大撓み量の45%以上95%以下（好みしくは70%以上95%以下、より好みしくは90%以上95%以下）である撓み範囲を設け、この撓み範囲を、フェース部2におけるプレイヤーの打点分布範囲9に合わせて配置する。それにより、オフセット打撃時においても、撓み範囲で確実に打球することができ、飛距離の低下を効果的に抑えることが可能となる。

#### 【0064】

また、フェース部2におけるスイートスポットの近傍に、ばね定数が2kN/mm以上4kN/mm以下の撓み範囲を設けても良い。このようにばね定数の小さい領域をスイートスポットの近傍に設けた場合にも、オフセット打撃時にこの

ばね定数の小さい領域で確実に打球することができ、飛距離の低下を効果的に抑えることが可能となる。

【0065】

ここで、ばね定数とは、フェース部2に垂直荷重をかけてフェース部2を撓ませ、その際の撓み量で垂直荷重を除した値をいう。

【0066】

次に、ばね定数の測定方法について、図81～図83を用いて説明する。図81および図82に示すように、ヘッド部1におけるフェース部2を地面に対して平行に設置し、エポキシ樹脂製のベース18の上面からフェース部2の中央部が高さH(5～40mm)だけ突出するように、ベース18にヘッド部1を埋め込む。

【0067】

その後、図83に示す直方体形状の圧子(タンゲステン合金製)19をフェース部2の中央部に置き、これに圧縮試験機にて垂直荷重をかけてフェース部2に押し付け、フェース部2を撓ませる。圧子1の長さL1は25mmであり、長さL2は30mmであり、長さL3は15mmである。そして、圧子1における押圧面19aでフェース部2を押圧した。

【0068】

今回の実験では、5kNの垂直荷重をフェース部2にかけ、その際に生じる垂直撓み量を測定し、この垂直撓み量で垂直荷重を除してばね定数を算出した。また、荷重点をフェース部2の中央部からはずらせ、中央部の周辺に位置する部分のばね定数をも算出した。さらに、従来例についても同様の手法でばね定数を算出した。その結果を表6に示す。

【0069】

【表6】

	SS	ト一側	ヒール側	上側	下側	単位 (kN/mm)
本発明	3. 6	2. 8	3. 6	4. 0	3. 8	
従来例1	6. 9	6. 0	6. 5	10. 0	7. 1	
従来例2	7. 3	7. 2	8. 2	8. 2	8. 0	
従来例3	5. 6	4. 2	5. 4	5. 4	5. 8	
従来例4	7. 3	6. 5	7. 8	7. 8	7. 2	
従来例5	6. 9	5. 8	7. 1	7. 1	6. 6	
従来例6	6. 7	6. 3	6. 3	6. 3	5. 7	
従来例7	6. 5	5. 9	6. 8	6. 8	8. 2	
従来例8	8. 5	6. 5	8. 3	8. 3	9. 1	
従来例9	7. 5	5. 1	7. 6	7. 6	7. 0	

## 【0070】

なお、上記の表6において、「SS」の欄には、ともにスイートスポットに荷重をかけた場合の値を示し、「ト一側」の欄には、スイートスポットからト一部5側に圧子19を10mmずらせた場合の値を示し、「ヒール側」の欄には、スイートスポットからヒール部6側に圧子19を10mmずらせた場合の値を示し、「上側」の欄には、スイートスポットからクラウン部3側（上側）に圧子19を10mmずらせた場合の値を示し、「下側」の欄には、スイートスポットからソール部4側（下側）に圧子19を10mmずらせた場合の値を示している。

## 【0071】

表6に示すように、本発明品の場合、スイートスポットのみならずその周囲の領域におけるばね定数の値が、従来品よりも小さくなっているのがわかる。具体的には、ばね定数は2kN/mm以上4kN/mm以下となっている。それにより、図20に示されるように、スイートスポットとその周囲の領域（撓み範囲）の反発係数を従来例よりも増大することができ、オフセット打撃時においても、飛距離の低下を抑制することができる。

## 【0072】

なお、今回の測定では、図83に示す圧子19の押圧面19aでフェース部2を押圧したので、スイートスポットから上下左右に圧子19を10mmずらすことにより、スイートスポットを中心とした半径10mm～20mmの領域内に

おけるばね定数を測定できたものと推察される。

## 【0073】

したがって、上記のばね定数を有する撓み範囲の面積は、 $75\text{ mm}^2$ 以上 $1260\text{ mm}^2$ 以下であり、より好ましくは、 $75\text{ mm}^2$ 以上 $707\text{ mm}^2$ 以下であり、さらに好ましくは、 $75\text{ mm}^2$ 以上 $314\text{ mm}^2$ 以下である。また、撓み範囲の面積は、好ましくは、フェース部2の面積の3%以上50%以下であり、より好ましくは、フェース部2の面積の5%以上30%以下である。

## 【0074】

また、上記のばね定数は、好ましくは、 $2\text{ kN/mm}$ 以上 $3.5\text{ kN/mm}$ 以下であり、より好ましくは、 $2\text{ kN/mm}$ 以上 $3.0\text{ kN/mm}$ 以下である。

## 【0075】

ここで再び図6を参照して、一般のプレイヤーの打点分布は、打点中心8を中心とした橢円形状をしており、その長軸7はト一部5の上部に向かって傾斜している。すなわち、図6に示すように、X軸に対して、打点のばらつきを近似した橢円（打点分布範囲）9の長軸7の角度は $5^\circ$ であるため、撓み範囲のX軸に対する傾きは、好ましくは、 $0^\circ$ 以上 $40^\circ$ であることが望ましい。

## 【0076】

また、橢円9のアスペクト比は1.3であるため、撓み範囲のアスペクト比は1~4であることが望ましい。更に、橢円9の中心はスイートスポットより、2mm離れているので、撓み範囲の中心とスイートスポットまでの長さは0~5mmであることが望ましい。

## 【0077】

また、ローハンデのプレイヤーの打点分布の面積は約 $150\text{ mm}^2$ の面積であり、一般プレイヤーの打点分布の面積は $1500\text{ mm}^2$ であるので、撓み範囲の面積は $150\sim1500\text{ mm}^2$ が好ましい。

## 【0078】

また、フェース部2の中央の等肉厚部から周辺に徐々に肉厚が減少する部分（以下、「テーパ部」と称する）の長さは、好ましくは3mm以上、より好ましくは5mm以上が効果的である。

## 【0079】

上記の撓み範囲の中心からフェース部2の外周までの長さは、フェース部2の外形によって変化する。この長さが長いと打撃力によるフェース部2の変形は容易、すなわち撓みやすくなるが、上記の長さが短いとフェース部2の変形は起りにくくなり、フェース部2が撓みにくくなる。これらのことは材料力学上明らかである。

## 【0080】

そこで、撓み範囲における撓み量をほぼ均一にするためには、撓み範囲の中心からフェース部2の外周までの長さが長いほどフェース部2の肉厚の減少の割合を小さくし、その長さが短いほどフェース部2の肉厚の減少の割合を大きくする必要がある。

## 【0081】

フェース部2の肉厚を全体に亘って変えるには、製造コストがかかるので、撓み範囲の外周からフェース外周までの領域を複数の周辺領域に分割し、この周辺領域によって肉厚を変化させる。

## 【0082】

たとえば、周辺領域を、上側領域、下側領域、トーアー側領域、ヒール側領域の4つの領域に分け、撓み範囲の中心がフェース部2の上部にある場合は上側領域の肉厚を下側領域の肉厚よりも薄く、かつ、撓み範囲の肉厚よりも薄くする。それにより、撓み範囲における撓み量をほぼ均一化することができる。

## 【0083】

なお、周辺領域を複数の領域に分割するものであれば、必ずしも4つの領域に分割する必要はなく、2つの領域、3つの領域あるいは5つ以上の領域に分割してもよい。

## 【0084】

また、たとえばソール部4からのフェース部2の最大高さがトーアー部5側に存在する場合には、トーアー部5側領域の肉厚をヒール部6側領域の肉厚よりも厚く、かつ、撓み範囲の肉厚よりも薄くする。他方、ソール部4からのフェース部2の最大高さがヒール部6側に存在する場合には、ヒール部6側領域の肉厚をトーアー部5

側領域の肉厚よりも厚く、かつ、撓み範囲の肉厚よりも薄くする。この場合にも、撓み範囲内のフェース部2の撓み量を均一化することができる。

## 【0085】

また、これら肉厚の厚い領域と肉厚の薄い領域との境界には、幅3mm以上5mm以下のテーパ部が形成され、応力集中を防止することができる。

## 【0086】

次に、上述の本発明を具現化したフェース部2の形態例について、図7～図80を用いて説明する。なお、下記の具体例では、センター部12を撓み範囲としている。

## 【0087】

まず、図7～図50を用いて、本発明を中空外殻構造の金属製ウッド型ゴルフクラブヘッドに適用した場合について説明する。なお、以下の説明では、ゴルフクラブのヘッド部1のみを示し、シャフト部やグリップ部の図示は省略する。

## 【0088】

また、ヘッド部1本体は、フェース部2、ソール部4、クラウン部3が $\beta$ 系チタン合金(Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al)の鍛造製であり、ネック部純チタンである。

## 【0089】

しかし、一般にクラブヘッドを作る際によく用いられる素材である鉄、ステンレス系では、オーステナイト系のSUS301, 303, 304, 304N1, 304N2, 305, 309S, 310S, 316, 317, 321, 347, XM7, マルテンサイト系のSUS410, 420, 431, 440, 析出硬化系のSUS630, フェライト系のSUS405, 430, 444, 軟鋼では、S15C, S20C, S25C, S30C, S35C, 特殊鋼では、高張力鋼、超高張力鋼、オースフォーミング鋼、マルエージング鋼、ばね鋼、チタン合金では、純チタン1種、2種、3種、4種、 $\alpha$ 合金5Al-2.5V,  $\alpha$ - $\beta$ 合金3Al-2.5V, 6Al-4V, 4.5Al-3V-2Fe-2Mo,  $\beta$ 合金15V-3Cr-3Sn-3Al, 10V-2Fe-3Al, 13V-11Cr-3Al, 15Mo-5Zr, 15V-6Cr-4Al, 15Mo-5Zr-3A

1, 20V-4Al-1Sn, 22V-4Al, 3Al-8V-6Cr-4Mo-3Zr, アルミニウム系では、純アルミ、2017, 2024, 7075, 3003, 5052, 5056, 6151, 6053, 6061 (Aluminum Association規格), マグネシウム系では、AZ63A, AZ81A, AZ91A, AZ91C, WE54, EZ33A, クラッド系では、上記各材質の組合せによる合わせ板、タングステン、銅、ニッケル、ジルコニウム、コバルト、マンガン、亜鉛、シリコン、錫、クロム、FRP、合成樹脂、セラミックス、ゴムなどの単一素材あるいはこれらの材料の中から選択された2種類以上の組合せによってクラブヘッドを製造してもよい。

#### 【0090】

製造方法としては、精密鋳造方法がコストも安くつき、寸法精度も高いので利用可能である。その他、ヘッド本体はダイキャストやプレスや鍛造でも製造できる。一方、プレスや鍛造や精密鋳造やメタルインジェクション、ダイキャスト、切断加工、粉末冶金などによって各パーツを製造し、それらを溶接や接着や圧入、嵌合、圧接、ビス止め、ろう付けなどによって接着させてクラブヘッドを作製する方法も可能である。なお、上記の材質および製造方法は、後述するアイアンクラブヘッドにも適用可能である。

#### 【0091】

図7に示す例では、撓み範囲を楕円形状とし、スイートスポット15を楕円16, 17の中心（打点中心）8と一致させている。撓み範囲は、楕円16で囲まれる領域である。しかし、少なくとも楕円16を含むものであれば、撓み範囲の形状や大きさは任意に選定可能である。このことは、以下の例でも同様である。

#### 【0092】

楕円16で規定されるセンター部12の肉厚は3.0mmであり、楕円16の長径D5は10mm、短径D6は5mmである。また、楕円16の長軸は、ヒール部6の下部からトーペ5の上部に向かう方向に延び、X軸に対し5度傾いている。この楕円16のアスペクト比は、2.3である。

#### 【0093】

楕円17で規定されるテーパ部13の肉厚は、その周縁部に向かうにつれて徐

々に減少する。楕円17の長径D7は30mm、短径D8は15mmである。

【0094】

楕円17の周囲に位置する周辺領域14の厚みは、2.6mmである。しかし、周辺領域14の厚みを、フェース部2の外周に近づくにつれて徐々に減少させても良い。この場合、周辺領域14の厚みの減少の割合を、テーパ部13の厚みの減少の割合よりも大きくしてもよい。なお、図7において、11は楕円16、17の短軸を示している。

【0095】

図8は、本発明に係る1番ウッドの構成を示したものである。本例においても、撓み範囲を楕円形状とし、スイートスポット15を楕円16、17の中心（打点中心）8と一致させている。

【0096】

楕円16、17の長軸7は、X軸に対して5度傾いている。楕円16の長径は10mm、短径は5mm（面積15.7mm<sup>2</sup>）であり、センター部12の肉厚は2.4mmである。

【0097】

楕円17の長径は25mmであり、短径は15mmである。楕円17の周囲に位置する周辺領域14の厚みは、2.1mmである。テーパ部13の肉厚は、その周縁部に向かうにつれて徐々に減少する。表7に、図8に示す例におけるフェース部2の肉厚分布例を示す。

【0098】

【表7】

中央楕円長径位置 (mm)	中央楕円短径位置 (mm)	肉厚
0～10	0～5	2.4mm
10～15	5～10	テーパ0.3/5
15～周辺	10～周辺	2.1mm

【0099】

表8は本発明の実施形態によるクラブヘッドと、従来のクラブヘッドとの反発

係数を対比するための表である。

【0100】

【表8】

	センター打撃 位置0mmの 反発係数	オフセット打撃 位置10mmの 反発係数	オフセット打 撃位置20mm の反発係数
従来のゴルフクラブヘッド	0.815	0.802	0.785
本発明のゴルフクラブヘッド	0.815	0.809	0.801

【0101】

表8に示すように、オフセット打撃時における本発明品の反発係数が、従来品のそれよりも高くなっている。つまり、本発明品によれば、オフセット打撃時の飛距離低下を抑制することができる。

【0102】

なお、表8に示すように、本発明品のフェースセンターでの反発係数は、従来品と同等である。したがって、フェースセンター打撃時においても従来例と同等の飛距離を確保できる。また、フェース部2の厚みを徐々に減少させているので、フェース部2の破損が起こり難い、耐久性能に優れたウッド型ゴルフヘッドが得られる。

【0103】

次に、図9を用いて、ウッド型ドライバでスイートスポット15がフェース部2のほぼ中央部にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがト一部5側で最も高い（ト一部5側でフェース部2が最も広い）場合について説明する。

【0104】

この場合には、図9に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設ける。各周辺領域140, 141, 142, 143は、テーパ部13により区画される。そして、センター部12の厚みt<sub>c</sub>を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚みt<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>, t<sub>4</sub>よりも大きくする。

【0105】

また、周辺領域140の厚み $t_1$ を周辺領域142の厚み $t_3$ と等しくし、周辺領域141の厚み $t_2$ を周辺領域143の厚み $t_4$ と等しくする。具体的には、たとえば、センター部12の厚み $t_c$ を2.4mmとし、周辺領域140の厚み $t_1$ および周辺領域142の厚み $t_3$ を2.2mmとし、周辺領域141の厚み $t_2$ および周辺領域143の厚み $t_4$ を2.1mmとする。

## 【0106】

次に、図10を用いて、ウッド型ドライバでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも上方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがト一部5側で最も高い場合について説明する。

## 【0107】

この場合にも、図10に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくなる。

## 【0108】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c, t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.0\text{mm}, t_1 = 2.7\text{mm}, t_2 = 2.6\text{mm}, t_3 = 2.8\text{mm}, t_4 = 2.8\text{mm}$ を挙げることができる。

## 【0109】

次に、図11を用いて、ウッド型ドライバでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも上方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがト一部5側よりもヒール部6側で高い場合について説明する。

## 【0110】

この場合にも、図11に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくなる。

## 【0111】

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  間の関係は、 $t_3 < t_1 < t_c$ 、 $t_2 < t_4 < t_c$  である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  の具体例としては、 $t_c = 3.0\text{ mm}$ 、 $t_1 = 2.9\text{ mm}$ 、 $t_2 = 2.6\text{ mm}$ 、 $t_3 = 2.7\text{ mm}$ 、 $t_4 = 2.8\text{ mm}$  を挙げることができる。

## 【0112】

次に、図12を用いて、ウッド型ドライバーでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも上方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがフェースセンター近傍で最も高い場合について説明する。

## 【0113】

この場合にも、図12に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み  $t_c$  を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  よりも大きくする。

## 【0114】

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  間の関係は、 $t_1 = t_3 < t_c$ 、 $t_2 < t_4 < t_c$  である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  の具体例としては、 $t_c = 2.8\text{ mm}$ 、 $t_1 = 2.6\text{ mm}$ 、 $t_2 = 2.5\text{ mm}$ 、 $t_3 = 2.6\text{ mm}$ 、 $t_4 = 2.7\text{ mm}$  を挙げることができる。

## 【0115】

次に、図13を用いて、ウッド型ドライバーでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも下方にある場合について説明する。

## 【0116】

この場合には、図13に示すように、センター部12の周囲に1つの周辺領域14を設け、センター部12の厚み  $t_c$  を、周辺領域14の厚み  $t_p$  よりも大きくする。また、テープ部13におけるセンター部12よりも上方に位置する部分の幅  $W_2$  を、センター部12よりも下方に位置する部分の幅  $W_1$  よりも大きくする。

## 【0117】

そして、幅  $W_2$  の部分におけるテープ部13の厚みの減少の割合を、幅  $W_1$  の

部分におけるテーパ部13の厚みの減少の割合よりも小さくする。つまり、スイートスポット（撓み範囲の中心）15からフェース部2の外周までの長さによって、テーパ部13の厚みの減少の割合を変化させている。

【0118】

上記の厚み $t_c$ 、 $t_p$ の具体例としては、 $t_c=3.0\text{ mm}$ 、 $t_p=2.6\text{ mm}$ を挙げることができる。また、テーパ部13の厚みを減少させる一例としては、幅W2の部分について $0.1\text{ mm}/1.0\text{ mm}$ （1mm毎に厚みを $0.1\text{ mm}$ 減少させる）、幅W1の部分について $0.2\text{ mm}/1.0\text{ mm}$ を挙げることができる。

【0119】

次に、図14を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがトール側で最も高い場合について説明する。

【0120】

この場合には、図14に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140、141、142、143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140、141、142、143の厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ よりも大きくする。

【0121】

厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ 、 $t_2 = t_4 < t_c$ である。厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ の具体例としては、 $t_c=2.4\text{ mm}$ 、 $t_1=2.1\text{ mm}$ 、 $t_2=2.1\text{ mm}$ 、 $t_3=2.2\text{ mm}$ 、 $t_4=2.1\text{ mm}$ を挙げることができる。

【0122】

次に、図15を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも上方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがトール側で最も高い場合について説明する。

【0123】

この場合にも、図15に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域

140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくする。

## 【0124】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c, t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.0\text{ mm}, t_1 = 2.7\text{ mm}, t_2 = 2.6\text{ mm}, t_3 = 2.8\text{ mm}, t_4 = 2.8\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0125】

次に、図16を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも上方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがヒール部6側でトール部5側よりも高い場合について説明する。

## 【0126】

この場合にも、図16に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくする。

## 【0127】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_3 < t_1 < t_c, t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.0\text{ mm}, t_1 = 2.9\text{ mm}, t_2 = 2.6\text{ mm}, t_3 = 2.7\text{ mm}, t_4 = 2.8\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0128】

次に、図17を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも上方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがフェースセンター近傍で最も高い場合について説明する。

## 【0129】

この場合にも、図17に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領

域140, 141, 142, 143の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ よりも大きくなる。

## 【0130】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係は、 $t_3 = t_1 < t_c$ 、 $t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 2.8\text{ mm}$ 、 $t_1 = 2.6\text{ mm}$ 、 $t_2 = 2.5\text{ mm}$ 、 $t_3 = 2.6\text{ mm}$ 、 $t_4 = 2.7\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0131】

次に、図18を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも下方にある場合について説明する。

## 【0132】

この場合には、図18に示すように、センター部12の周囲に1つの周辺領域14を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域14の厚み $t_p$ よりも大きくなる。また、テーパ部13におけるセンター部12よりも上方に位置する部分の幅 $W_2$ を、センター部12よりも下方に位置する部分の幅 $W_1$ よりも大きくする。

## 【0133】

そして、幅 $W_2$ の部分におけるテーパ部13の厚みの減少の割合を、幅 $W_1$ の部分におけるテーパ部13の厚みの減少の割合よりも小さくする。

## 【0134】

上記の厚み $t_c$ ,  $t_p$ の具体例としては、 $t_c = 3.0\text{ mm}$ ,  $t_p = 2.6\text{ mm}$ を挙げることができる。また、テーパ部13の厚みを減少させる手法の一例としては、幅 $W_2$ の部分について $0.1\text{ mm} / 1.0\text{ mm}$ 、幅 $W_1$ の部分について $0.2\text{ mm} / 1.0\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0135】

次に、図19を用いて、ウッド型ドライバーでスイートスポット15がフェース部2の中央部にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがトール部5側で最も高い場合について説明する。

## 【0136】

この場合には、図19に示すように、センター部12の周囲に2つの周辺領域140, 141を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141の厚み $t_1$ ,  $t_2$ よりも大きくする。

## 【0137】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ 間の関係は、 $t_1 < t_2 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ の具体例としては、 $t_c = 3.0\text{ mm}$ ,  $t_1 = 2.6\text{ mm}$ ,  $t_2 = 2.8\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0138】

次に、図21を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりも下方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがト一部5側で最も高い場合について説明する。

## 【0139】

この場合には、図21に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ よりも大きくする。

## 【0140】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ ,  $t_4 < t_2 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 2.8\text{ mm}$ ,  $t_1 = 2.5\text{ mm}$ ,  $t_2 = 2.6\text{ mm}$ ,  $t_3 = 2.7\text{ mm}$ ,  $t_4 = 2.4\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0141】

次に、図22を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりもかなり下方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがト一部5側で最も高い場合について説明する。

## 【0142】

この場合には、図22に示すように、センター部12がソール部4近傍にまで達し、センター部12の周囲に1つの周辺領域14を設けている。そして、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域14の厚み $t_p$ よりも大きくする。

## 【0143】

また、テーパ部13の厚みの減少の割合が、図13に示す場合と同様に、スイートスポット15からフェース部2の外周までの距離によって変化する。厚み $t_c$ 、 $t_p$ の具体例としては、 $t_c=2.6\text{ mm}$ 、 $t_p=2.2\text{ mm}$ を挙げることができる。また、テーパ部13の厚みの減少手法は、図13に示す場合と同様である。

## 【0144】

次に、図23を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット15がフェース部2の中央部よりもかなり下方にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがトール側で最も高い場合について説明する。

## 【0145】

この場合には、図23に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140、141、142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140、141、142の厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ よりも大きくしてもよい。

## 【0146】

厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ の具体例としては、 $t_c=2.8\text{ mm}$ 、 $t_1=2.4\text{ mm}$ 、 $t_2=2.5\text{ mm}$ 、 $t_3=2.6\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0147】

次に、図24を用いて、フェアウェーウッドでスイートスポット15がソール部4近傍にあり、ソール部4からのフェース部2の高さがトール側で最も高い場合について説明する。

## 【0148】

この場合にも、図24に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140、141、142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140、141、142の厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ よりも大きくする。

## 【0149】

厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ の具体例としては、 $t_c=2.5\text{ mm}$ 、 $t_1=2.1\text{ mm}$ 、 $t_2=2$

・  $t_3 = 2.4$  mmを挙げることができる。

【0150】

次に、図25～図34を用いて、ドライバーおよびフェアウェーウッドでソール部4からのフェース部2の高さがトーピ部5側で最も高い場合の変形例について説明する。なお、図29、31に示す例ではスイートスポット15は低めに位置し、それ以外の例ではスイートスポット15はフェース部2の中央部にある。

【0151】

図25に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140、141、142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140、141、142の厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ よりも大きくしてもよい。

【0152】

センター部12は、楕円16を包含し、センター部12の上部は楕円形状であり、センター部12の下部は任意形状である。

【0153】

厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_3$ 間の関係は、 $t_3 < t_1 < t_c$ である。厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ の具体例としては、 $t_c = 2.8$  mm、 $t_1 = 2.4$  mm、 $t_2 = 2.5$  mm、 $t_3 = 2.7$  mmを挙げることができる。

【0154】

図26に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140、141、142、143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140、141、142、143の厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ よりも大きくしてもよい。

【0155】

センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、センター部12の上部は楕円形状であり、センター部12の下部は任意形状である。

【0156】

厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 間の関係は、 $t_3 < t_1 < t_c$ 、 $t_4 < t_2 < t_c$ である。厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 2.7$  mm、 $t_1 = 2.2$  mm、 $t_2 = 2.4$  mm、 $t_3 = 2.6$  mm、 $t_4 = 2.5$  mmを挙げることができる。

## 【0157】

図27に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくしてもよい。

## 【0158】

センター部12は、前述の場合と同様に橜円16を包含し、多角形形状を有する。

## 【0159】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c = 3.0\text{ mm}$ ,  $t_1 = 2.5\text{ mm}$ ,  $t_2 = 2.8\text{ mm}$ ,  $t_3 = 2.9\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0160】

図28に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0161】

センター部12は、前述の場合と同様に橜円16を包含し、多角形形状を有する。

## 【0162】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ ,  $t_4 = t_2 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 2.9\text{ mm}$ ,  $t_1 = 2.4\text{ mm}$ ,  $t_2 = 2.5\text{ mm}$ ,  $t_3 = 2.6\text{ mm}$ ,  $t_4 = 2.5\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0163】

図29に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくしてもよい。

## 【0164】

センター部12は、前述の場合と同様に橜円16を包含し、台形形状を有する

## 【0165】

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$  間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$  である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  の具体例としては、 $t_c = 2.9$  mm,  $t_1 = 2.4$  mm,  $t_2 = 2.7$  mm,  $t_3 = 2.6$  mm を挙げることができる。

## 【0166】

図30に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み  $t_c$  を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  よりも大きくしてもよい。

## 【0167】

センター部12は、前述の場合と同様に橜円16を包含し、台形形状を有する

## 【0168】

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ ,  $t_4 = t_2 < t_c$  である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  の具体例としては、 $t_c = 2.9$  mm,  $t_1 = 2.5$  mm,  $t_2 = 2.7$  mm,  $t_3 = 2.8$  mm,  $t_4 = 2.7$  mm を挙げることができる。

## 【0169】

図31に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み  $t_c$  を、周辺領域140, 141, 142の厚み  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  よりも大きくしてもよい。

## 【0170】

センター部12は、前述の場合と同様に橜円16を包含し、フェース部2の外形形状と同様の形状を有する。

## 【0171】

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$  間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$  である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  の具体例としては、 $t_c = 2.8$  mm,  $t_1 = 2.2$  mm,  $t_2 = 2.6$  mm,  $t_3 = 2.4$  mm を挙げることができる。

## 【0172】

図32に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0173】

センター部12は、前述の場合と同様に橜円16を包含し、フェース部2の外形形状と同様の形状を有する。

## 【0174】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c, t_4 = t_2 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 2.9\text{ mm}, t_1 = 2.5\text{ mm}, t_2 = 2.8\text{ mm}, t_3 = 2.7\text{ mm}, t_4 = 2.8\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0175】

図33に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1, t_2, t_3$ よりも大きくしてもよい。

## 【0176】

センター部12は、前述の場合と同様に橜円16を包含し、センター部12の形状は任意形状でよい。

## 【0177】

厚み $t_c, t_1, t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3$ の具体例としては、 $t_c = 2.9\text{ mm}, t_1 = 2.5\text{ mm}, t_2 = 2.8\text{ mm}, t_3 = 2.6\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0178】

図34に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0179】

センター部12は、前述の場合と同様に橜円16を包含し、センター部12の形状は任意形状でよい。

## 【0180】

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ ,  $t_4 = t_2 < t_c$  である。厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  の具体例としては、 $t_c = 2.8\text{ mm}$ ,  $t_1 = 2.2\text{ mm}$ ,  $t_2 = 2.5\text{ mm}$ ,  $t_3 = 2.3\text{ mm}$ ,  $t_4 = 2.5\text{ mm}$  を挙げることができる。

## 【0181】

次に、図35～図50を用いて、周辺領域におけるソール部4側をクラウン部3側よりも厚くした場合について説明する。なお、ソール部4からのフェース部2の高さがトール部5側で最も高い場合についてであり、図35～図42ではスイートスポット15はフェース部2の中央部よりも高い位置にあり、図43～図50ではスイートスポット15はフェース部2における低い位置にある。

## 【0182】

図35に示すように、橢円形状のセンター部12の上下に2つの周辺領域140, 141を設け、センター部12の厚み  $t_c$  を、周辺領域140, 141の厚み  $t_1$ ,  $t_2$  よりも大きくする。

## 【0183】

厚み  $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$  間の関係は、 $t_2 < t_1 < t_c$  である。このように、ソール部4側に位置する周辺領域140の厚み  $t_1$  を、クラウン部3側に位置する厚み周辺領域141の厚み  $t_2$  よりも厚くする。

## 【0184】

$t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$  の具体例としては、 $t_c = 2.5\text{ mm}$ ,  $t_1 = 2.3\text{ mm}$ ,  $t_2 = 2.1\text{ mm}$  を挙げることができる。

## 【0185】

次に、図36～図38を用いて、図35に示す例の変形例について説明する。これらの図に示すように、フェース部2のセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

## 【0186】

図39に示すように、橢円形状のセンター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み  $t_c$  を、周辺領域1

40, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0187】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_2 \leq t_3 < t_1 \leq t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.0$  mm,  $t_1 = 2.6$  mm,  $t_2 = 2.2$  mm,  $t_3 = 2.4$  mm,  $t_4 = 2.8$  mmを挙げることができる。

## 【0188】

なお、ヒール部6側に位置するフェース部2の高さがト一部5側に位置するフェース部2の高さよりも高い場合には、厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係を、 $t_3 \leq t_2 < t_4 \leq t_1 < t_c$ としてもよい。

## 【0189】

次に、図40～図42を用いて、図39に示す例の変形例について説明する。これらの図に示すように、フェース部2のセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

## 【0190】

図43に示すように、センター部12は、ソール部4の近傍にまで達し、センター部12の周囲に2つの周辺領域140, 141を設けてもよい。この場合、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141の厚み $t_1, t_2$ よりも大きくする。また、ト一部5側の高さが高いので、厚み $t_2$ を厚み $t_1$ よりも大きくする。厚み $t_c, t_1, t_2$ の具体例としては、 $t_c = 2.7$  mm,  $t_1 = 2.3$  mm,  $t_2 = 2.5$  mmを挙げることができる。

## 【0191】

次に、図44～図46を用いて、図43に示す例の変形例について説明する。これらの図に示すように、フェース部2のセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

## 【0192】

図47に示すように、センター部12は、ソール部4の近傍にまで達し、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設けても

よい。そして、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくする。

## 【0193】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の関係は、 $t_2 \leq t_3 < t_1 \leq t_4 < t_c$ である。 $t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 2.7\text{ mm}, t_1 = 2.4\text{ mm}, t_2 = 2.1\text{ mm}, t_3 = 2.3\text{ mm}, t_4 = 2.5\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0194】

なお、ヒール部6側に位置するフェース部2の高さがトール部5側に位置するフェース部2の高さよりも高い場合には、厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係を、 $t_3 \leq t_2 < t_4 \leq t_1 < t_c$ としてもよい。

## 【0195】

次に、図48～図50を用いて、図47に示す例の変形例について説明する。これらの図に示すように、フェース部2のセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

## 【0196】

次に、図51～図80を用いて、本発明をアイアン型ゴルフクラブヘッドに適用した場合について説明する。

## 【0197】

まず、図51を用いて、スイートスポット15がフェース部2の中央部よりも下方にある場合について説明する。

## 【0198】

この場合には、図51に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくする。

## 【0199】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c, t_4 < t_2 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c =$

3. 5 mm,  $t_1 = 3.0$  mm,  $t_2 = 3.4$  mm,  $t_3 = 3.3$  mm,  $t_4 = 3.1$  mmを挙げることができる。

#### 【0200】

次に、図52を用いて、スイートスポット15がフェース部2の中央部よりもかなり下方にある場合について説明する。

#### 【0201】

この場合には、図52に示すように、センター部12がソール部4近傍にまで達し、センター部12の周囲に1つの周辺領域14を設けている。そして、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域14の厚み $t_p$ よりも大きくする。

#### 【0202】

また、テーパ部13の厚みの減少の割合が、図13に示す場合と同様に、スイートスポット15からフェース部2の外周までの距離によって変化する。厚み $t_c$ ,  $t_p$ の具体例としては、 $t_c = 3.4$  mm,  $t_p = 3.0$  mmを挙げることができる。また、テーパ部13の厚みの減少手法は、図13に示す場合と同様である。

#### 【0203】

次に、図53を用いて、スイートスポット15がフェース部2の中央部よりもかなり下方にある場合について説明する。

#### 【0204】

この場合には、図53に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくする。

#### 【0205】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c = 3.4$  mm,  $t_1 = 3.0$  mm,  $t_2 = 3.2$  mm,  $t_3 = 3.3$  mmを挙げることができる。

#### 【0206】

次に、図54を用いて、スイートスポット15がソール部4近傍にある場合について説明する。

## 【0207】

この場合にも、図54に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1, t_2, t_3$ よりも大きくする。

## 【0208】

厚み $t_c, t_1, t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3$ の具体例としては、 $t_c = 3.7\text{ mm}, t_1 = 2.9\text{ mm}, t_2 = 2.4\text{ mm}, t_3 = 3.6\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0209】

次に、図55～図64を用いて、フェース部2の他の構成例について説明する。なお、図55～図58、図60、図62～図64の場合は、スイートスポット15がフェース部2の中央部より高い位置にあり、図59および図61の場合は、スイートスポット15がフェース部2の低めにある。

## 【0210】

図55に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1, t_2, t_3$ よりも大きくしてもよい。

## 【0211】

センター部12は、楕円16を包含し、センター部12の上部は楕円形状であり、センター部12の下部は任意形状である。

## 【0212】

厚み $t_c, t_1, t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3$ の具体例としては、 $t_c = 3.6\text{ mm}, t_1 = 2.8\text{ mm}, t_2 = 3.2\text{ mm}, t_3 = 3.3\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0213】

図56に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0214】

センター部12は、前述の場合と同様に橢円16を包含し、センター部12の上部は橢円形状であり、センター部12の下部は任意形状である。

## 【0215】

厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ 、 $t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.8\text{ mm}$ 、 $t_1 = 3.2\text{ mm}$ 、 $t_2 = 3.3\text{ mm}$ 、 $t_3 = 3.6\text{ mm}$ 、 $t_4 = 3.7\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0216】

図57に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140、141、142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140、141、142の厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ よりも大きくしてもよい。

## 【0217】

センター部12は、前述の場合と同様に橢円16を包含し、多角形形状を有する。

## 【0218】

厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ の具体例としては、 $t_c = 3.6\text{ mm}$ 、 $t_1 = 3.0\text{ mm}$ 、 $t_2 = 3.2\text{ mm}$ 、 $t_3 = 3.4\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0219】

図58に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140、141、142、143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140、141、142、143の厚み $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0220】

センター部12は、前述の場合と同様に橢円16を包含し、多角形形状を有する。

## 【0221】

厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ 、 $t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、 $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.8\text{ mm}$ 、 $t_1 = 3.1\text{ mm}$ 、 $t_2 = 3.2\text{ mm}$ 、 $t_3 = 3.4\text{ mm}$ 、 $t_4 = 3.$

5 mmを挙げることができる。

## 【0222】

図59に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくしてもよい。

## 【0223】

センター部12は、前述の場合と同様に橢円16を包含し、台形形状を有する

## 【0224】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c = 3.6$  mm,  $t_1 = 3.0$  mm,  $t_2 = 3.2$  mm,  $t_3 = 3.4$  mmを挙げることができる。

## 【0225】

図60に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0226】

センター部12は、前述の場合と同様に橢円16を包含し、台形形状を有する

## 【0227】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ ,  $t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.8$  mm,  $t_1 = 3.0$  mm,  $t_2 = 3.1$  mm,  $t_3 = 3.3$  mm,  $t_4 = 3.6$  mmを挙げることができる。

## 【0228】

図61に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくしてもよい。

## 【0229】

センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、フェース部2の外形形状と同様の形状を有する。

## 【0230】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c = 3.5\text{ mm}$ ,  $t_1 = 2.9\text{ mm}$ ,  $t_2 = 3.4\text{ mm}$ ,  $t_3 = 3.3\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0231】

図62に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0232】

センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、フェース部2の外形形状と同様の形状を有する。

## 【0233】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ ,  $t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.8\text{ mm}$ ,  $t_1 = 3.0\text{ mm}$ ,  $t_2 = 3.2\text{ mm}$ ,  $t_3 = 3.4\text{ mm}$ ,  $t_4 = 3.6\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0234】

図63に示すように、センター部12の周囲に3つの周辺領域140, 141, 142を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142の厚み $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ よりも大きくしてもよい。

## 【0235】

センター部12は、前述の場合と同様に楕円16を包含し、センター部12の形状は任意形状でよい。

## 【0236】

厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_3$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c$ である。厚み $t_c$ ,  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ の具体例としては、 $t_c = 3.9\text{ mm}$ ,  $t_1 = 3.1\text{ mm}$ ,  $t_2 = 3.6\text{ mm}$ ,  $t_3 = 3.5\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0237】

図64に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0238】

センター部12は、前述の場合と同様に橜円16を包含し、センター部12の形状は任意形状でよい。

## 【0239】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_1 < t_3 < t_c, t_2 < t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.8\text{ mm}, t_1 = 3.1\text{ mm}, t_2 = 3.3\text{ mm}, t_3 = 3.5\text{ mm}, t_4 = 3.7\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0240】

次に、図65～図80を用いて、周辺領域におけるソール部4側をクラウン部3側よりも厚くした場合について説明する。なお、図65～図72ではスイートスポット15はフェース部2の中央部より高い位置にあり、図73～図80ではスイートスポット15はフェース部2における低い位置にある。

## 【0241】

図65に示すように、橜円形状のセンター部12の上下に2つの周辺領域140, 141を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141の厚み $t_1, t_2$ よりも大きくしてもよい。

## 【0242】

厚み $t_c, t_1, t_2$ 間の関係は、 $t_2 < t_1 < t_c$ である。このように、ソール部4側に位置する周辺領域140の厚み $t_1$ を、クラウン部3側に位置する周辺領域141の厚み $t_2$ よりも厚くすることで、フェース部2におけるソール部4側の強度を増大することができる。

## 【0243】

なお、 $t_c, t_1, t_2$ の具体例としては、 $t_c = 3.6\text{ mm}, t_1 = 3.0\text{ mm}, t_2 = 2.8\text{ mm}$ を挙げることができる。

## 【0244】

次に、図66～図68を用いて、図65に示す例の変形例について説明する。これらの図に示すように、フェース部2におけるセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

## 【0245】

図69に示すように、橜円形状のセンター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設け、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくしてもよい。

## 【0246】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ 間の関係は、 $t_2 \leq t_3 < t_1 \leq t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c=3.8$ mm,  $t_1=3.4$ mm,  $t_2=3.0$ mm,  $t_3=3.2$ mm,  $t_4=3.6$ mmを挙げることができる。

## 【0247】

次に、図70～図72を用いて、図69に示す例の変形例について説明する。これらの図に示すように、フェース部2におけるセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

## 【0248】

図73に示すように、センター部12は、ソール部4の近傍にまで達し、センター部12の周囲に2つの周辺領域140, 141を設けている。そして、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141の厚み $t_1, t_2$ よりも大きくする。

## 【0249】

また、ト一部5側のフェース部2の高さが高いので、厚み $t_2$ を厚み $t_1$ よりも大きくする。厚み $t_c, t_1, t_2$ の具体例としては、 $t_c=3.5$ mm,  $t_1=3.1$ mm,  $t_2=3.3$ mmを挙げることができる。

## 【0250】

次に、図74～図76を用いて、図73に示す例の変形例について説明する。

これらの図に示すように、フェース部2のセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

【0251】

図77に示すように、センター部12の周囲に4つの周辺領域140, 141, 142, 143を設けてもよい。この場合、センター部12の厚み $t_c$ を、周辺領域140, 141, 142, 143の厚み $t_1, t_2, t_3, t_4$ よりも大きくする。

【0252】

厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の関係は、 $t_2 \leq t_3 < t_1 \leq t_4 < t_c$ である。厚み $t_c, t_1, t_2, t_3, t_4$ の具体例としては、 $t_c = 3.9\text{ mm}, t_1 = 3.5\text{ mm}, t_2 = 3.0\text{ mm}, t_3 = 3.2\text{ mm}, t_4 = 3.7\text{ mm}$ を挙げることができる。

【0253】

次に、図78～図80を用いて、図77に示す例の変形例について説明する。これらの図に示すように、フェース部2のセンター部12の形状を、四角形、多角形のみならず、任意形状としても良い。

【0254】

以上のように本発明の実施の形態について説明を行なったが、今回開示した実施の形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれる。

【0255】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、1つの局面では、撓み範囲をフェース部におけるプレイヤーの打点分布範囲に合わせて配置しているので、オフセット打撃時に飛距離の低下を効果的に抑制することができる。

【0256】

他の局面では、ばね定数がの小さい（2 kN/mm以上4 kN/mm以下）撓み範囲をスイートスポットの近傍に設けているので、オフセット打撃時の飛距離

低下を効果的に抑制することができる。

【0257】

上記のいずれの局面の場合にも、たとえばフェース部の厚みをなだらかに変化させて撓み範囲を設けることで、フェース部の破損をも抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) は、本発明の比較例に係るゴルフクラブヘッドのフェース部の一部を模式的に示す図である。 (b) は、 (a) のA-A断面図である。 (c) は、 (a) のB-B断面図である。

【図2】 (a) は、本発明に係るゴルフクラブヘッドのフェース部の一部を模式的に示す図である。 (b) は、 (a) のA-A断面図である。 (c) は、 (a) のB-B断面図である。

【図3】 (a) は、本発明に係るゴルフクラブヘッドのフェース部の一部を模式的に示す図である。 (b) は、 (a) のA-A断面図である。 (c) は、 (a) のB-B断面図である。

【図4】 (a) は、本発明に係るゴルフクラブヘッドのフェース部の一部を模式的に示す図である。 (b) は、 (a) のA-A断面図である。 (c) は、 (a) のB-B断面図である。

【図5】 スイートスポットからの距離とフォンミーゼス応力との関係を示す図である。

【図6】 フェース部における一般プレイヤーの打球分布を示す図である。

【図7】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部の一例のフェース裏面側の断面図である。

【図8】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部の他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図9】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図10】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図11】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに

他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図12】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図13】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図14】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図15】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図16】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図17】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図18】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図19】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図20】 ばね定数と反発係数との関係を示す図である。

【図21】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図22】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図23】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図24】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図25】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図26】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに

他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図27】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図28】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図29】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図30】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図31】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図32】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図33】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図34】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図35】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図36】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図37】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図38】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図39】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図40】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図4 1】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図4 2】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図4 3】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図4 4】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図4 5】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図4 6】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図4 7】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図4 8】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図4 9】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図5 0】 本発明に係る金属製のウッド型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図5 1】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部の一例のフェース裏面側の断面図である。

【図5 2】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部の他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図5 3】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図5 4】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図5 5】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例

のフェース裏面側の断面図である。

【図56】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図57】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図58】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図59】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図60】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図61】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図62】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図63】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図64】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図65】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図66】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図67】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図68】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図69】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図70】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図71】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図72】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図73】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図74】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図75】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図76】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図77】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図78】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図79】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図80】 本発明に係るアイアン型ゴルフクラブヘッド部のさらに他の例のフェース裏面側の断面図である。

【図81】 フェース部の撓み量の測定方法を説明するための図である。

【図82】 フェース部の撓み量の測定方法を説明するための図である。

【図83】 フェース部の撓み量測定のために用いた圧子を示す斜視図である。

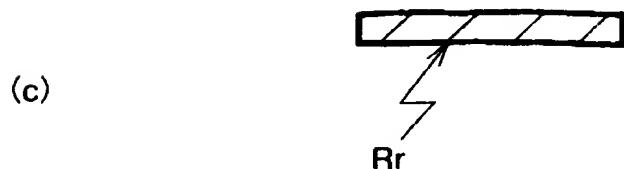
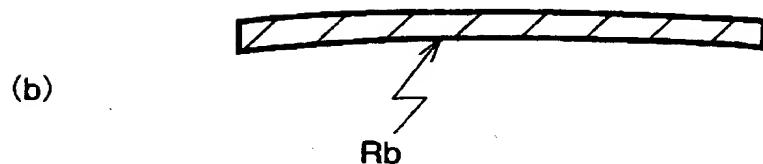
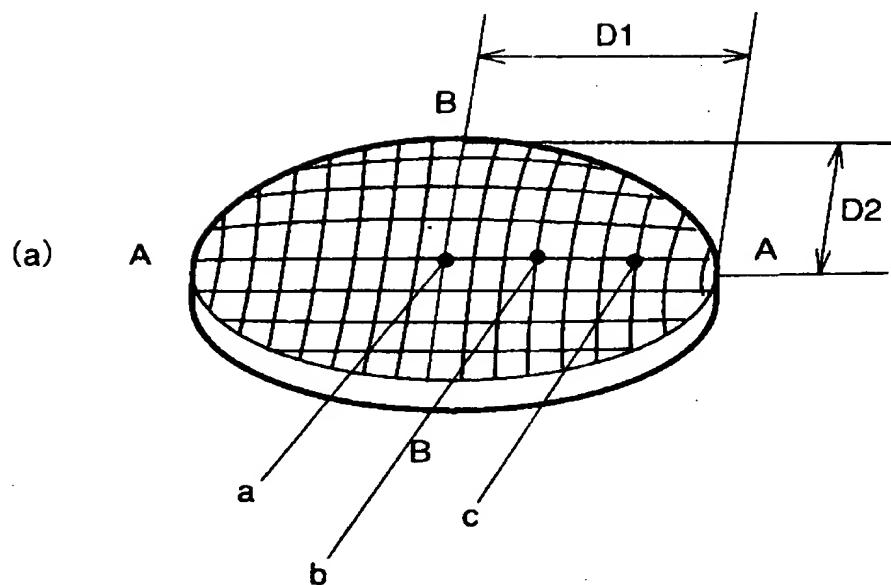
【符号の説明】

1 ヘッド部、2 フェース部、3 クラウン部、4 ソール部、5 ト一部  
、6 ヒール部、7 長軸、8 打点中心、9, 16, 17 楕円、10 地面

、11 短軸、12 センター部、13 テーパ部、14 周辺領域、15 スイートスポット、18 ベース、19 圧子、19a 押圧面、140~143  
第1~第4周辺領域。

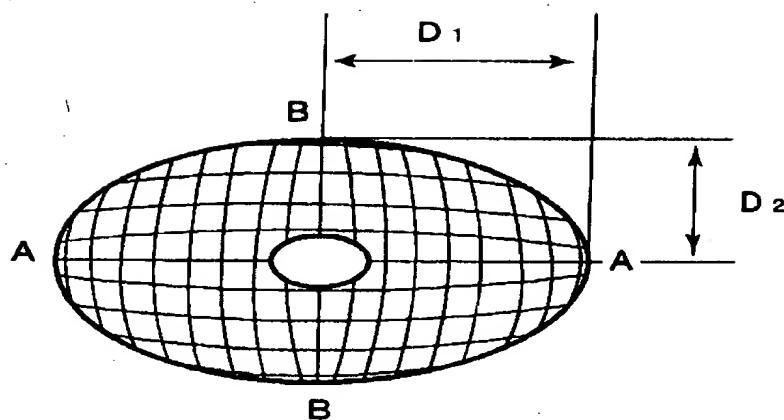
【書類名】 図面

【図1】

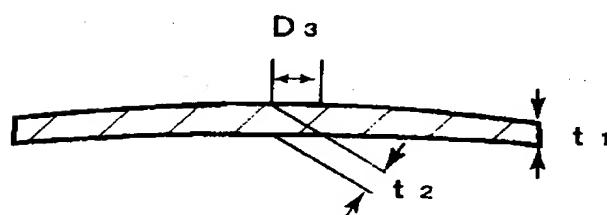


【図2】

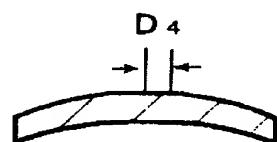
(a)



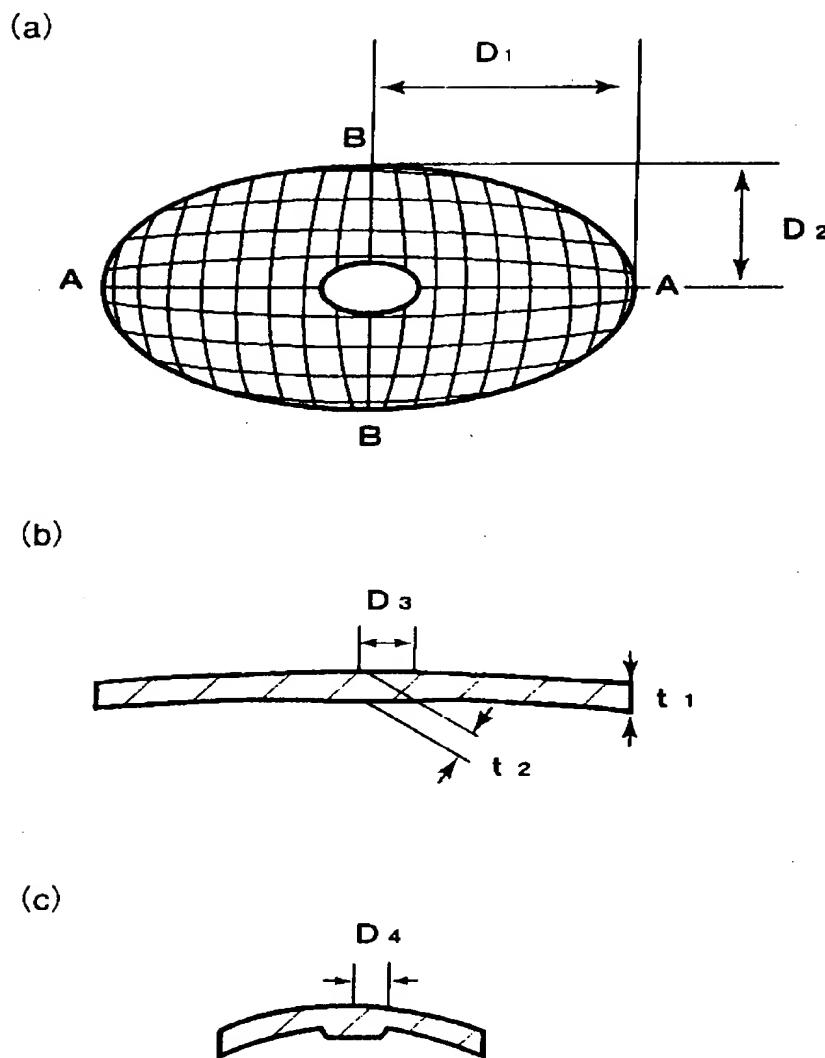
(b)



(c)

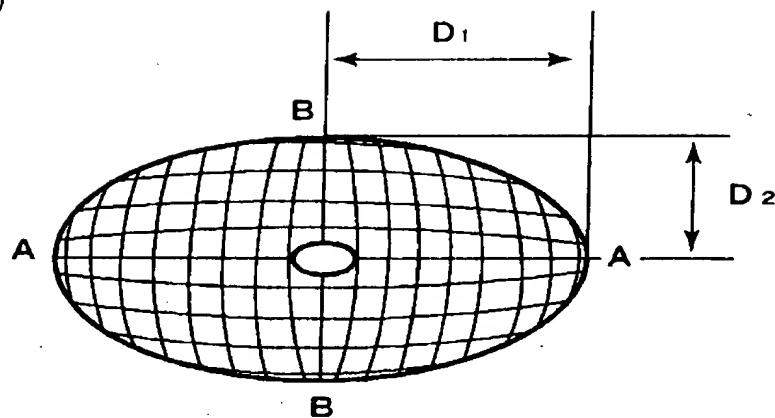


【図3】

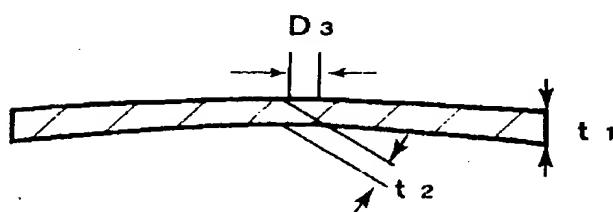


【図4】

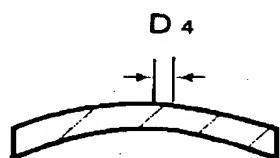
(a)



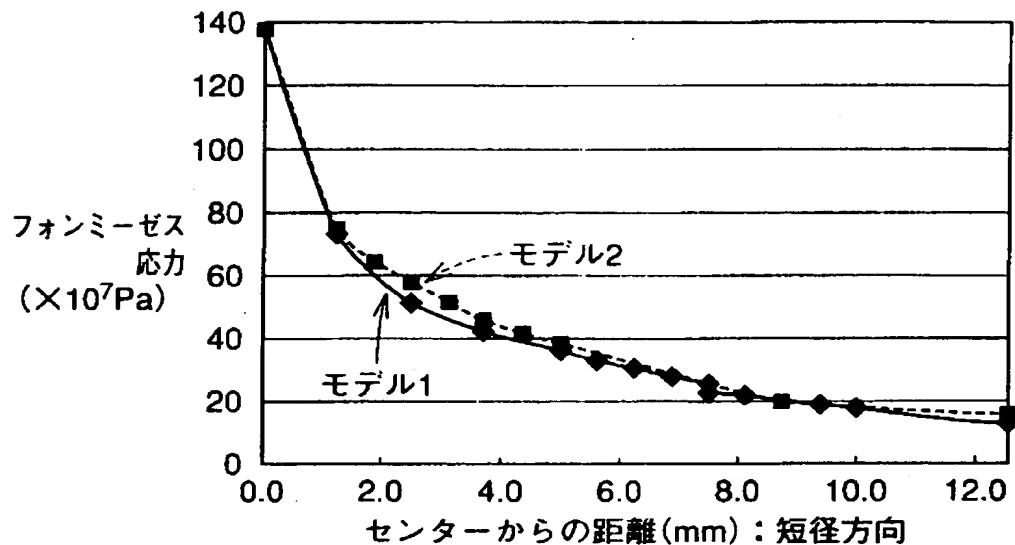
(b)



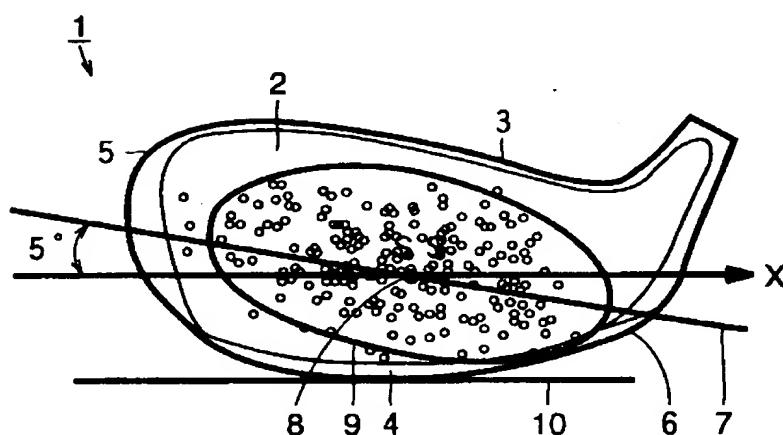
(c)



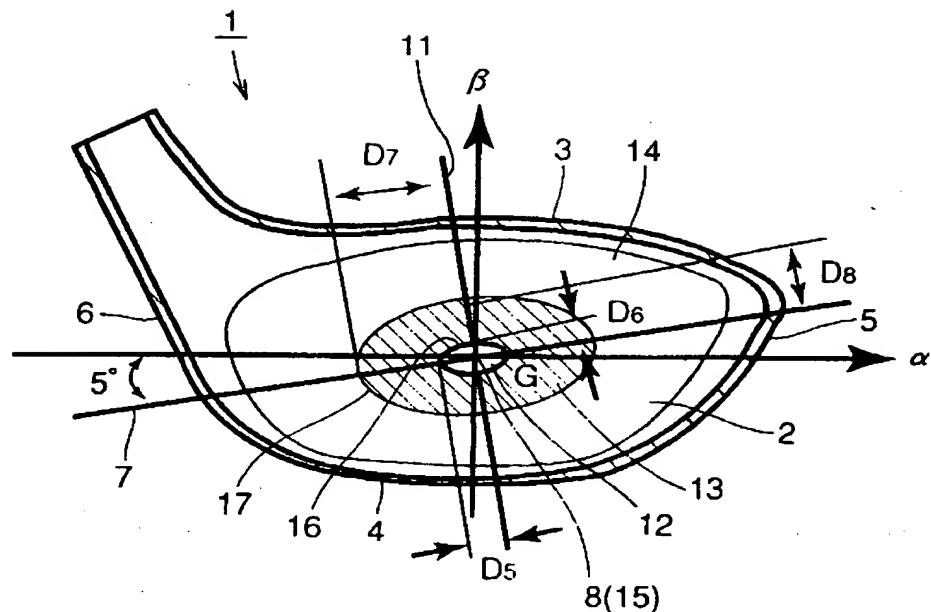
【図5】



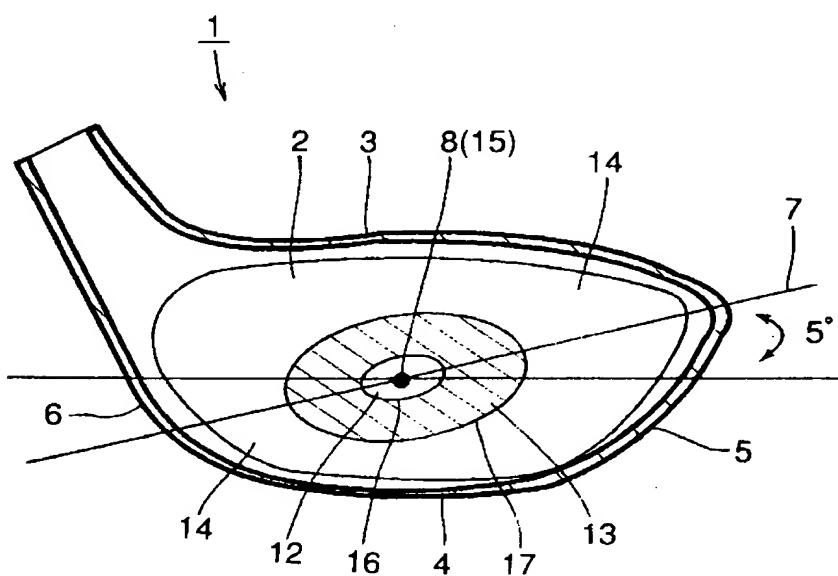
【図6】



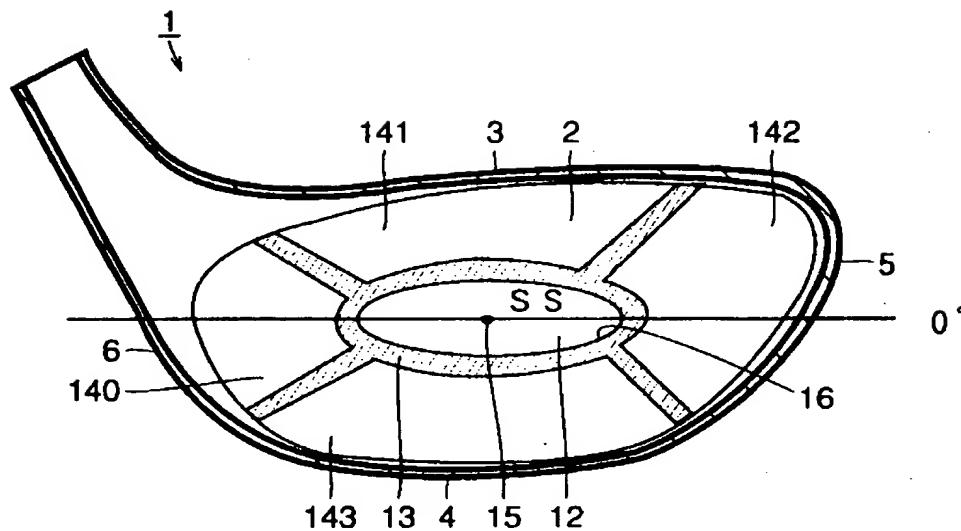
【図7】



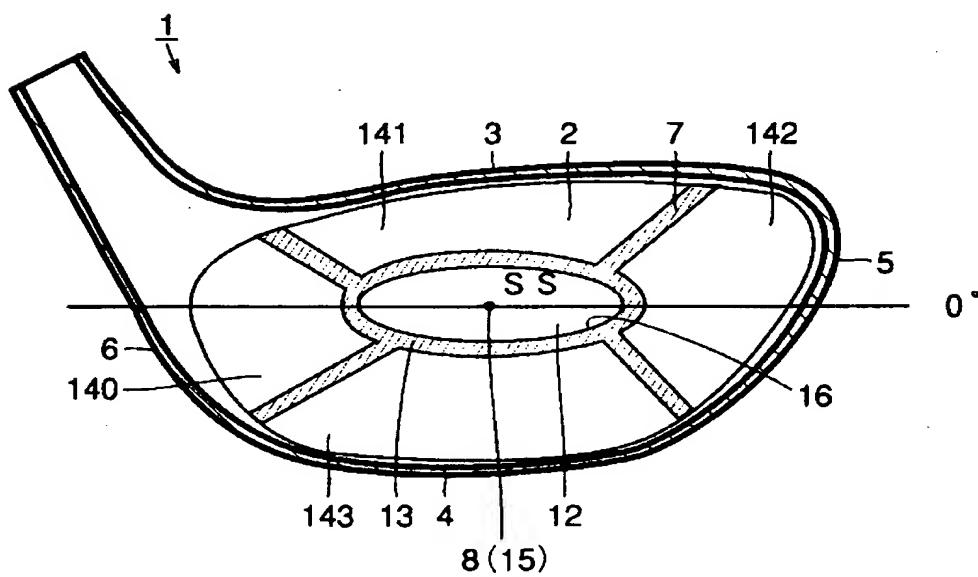
【図8】



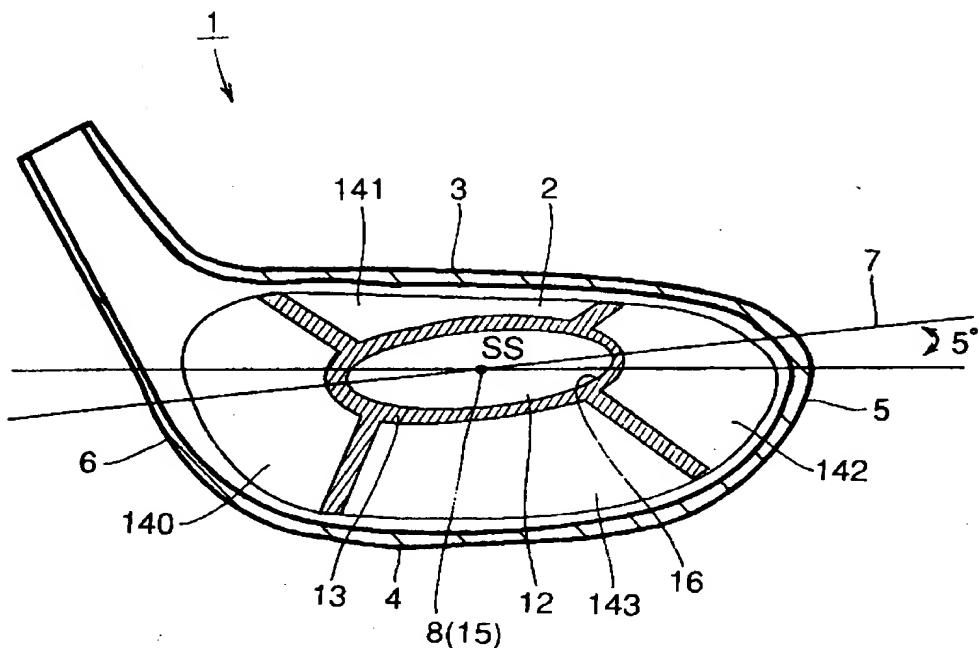
【図9】



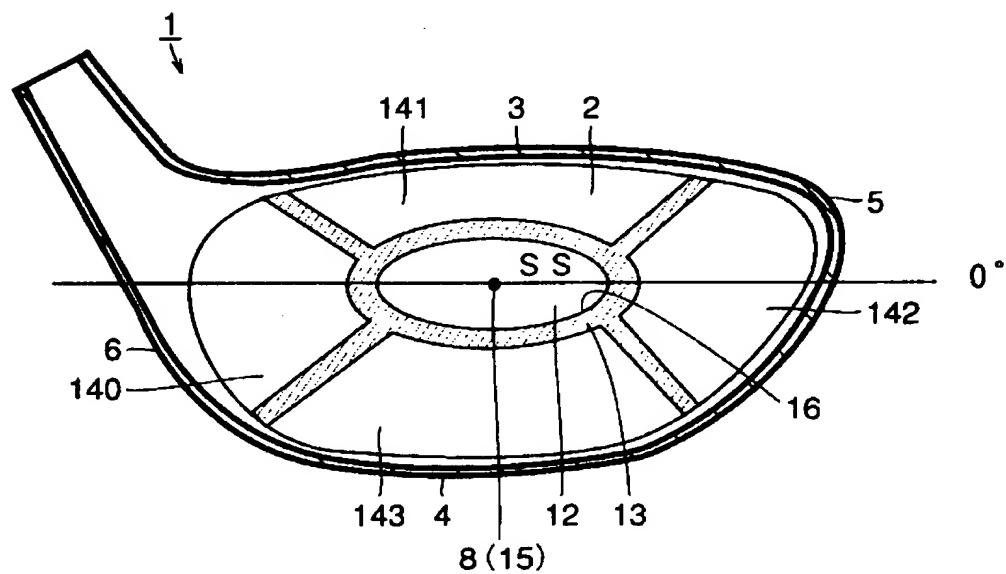
【図10】



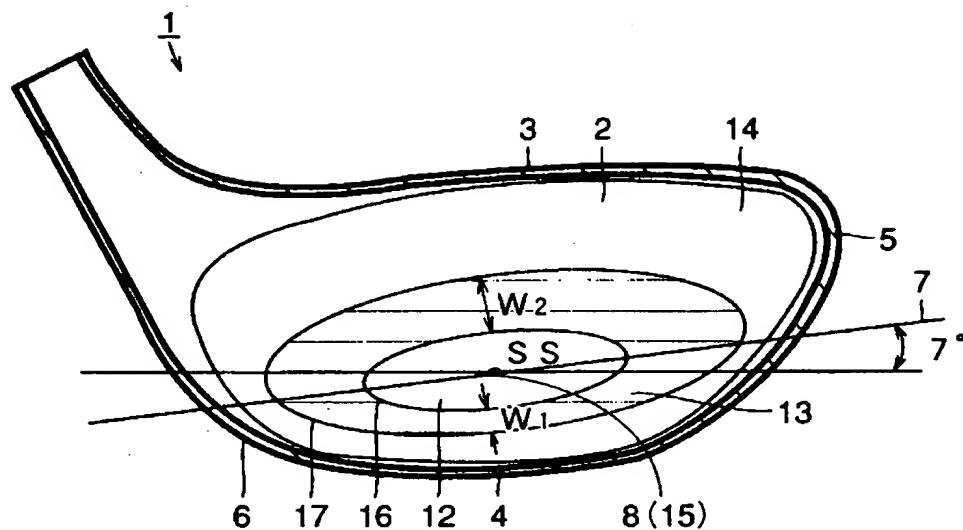
【図11】



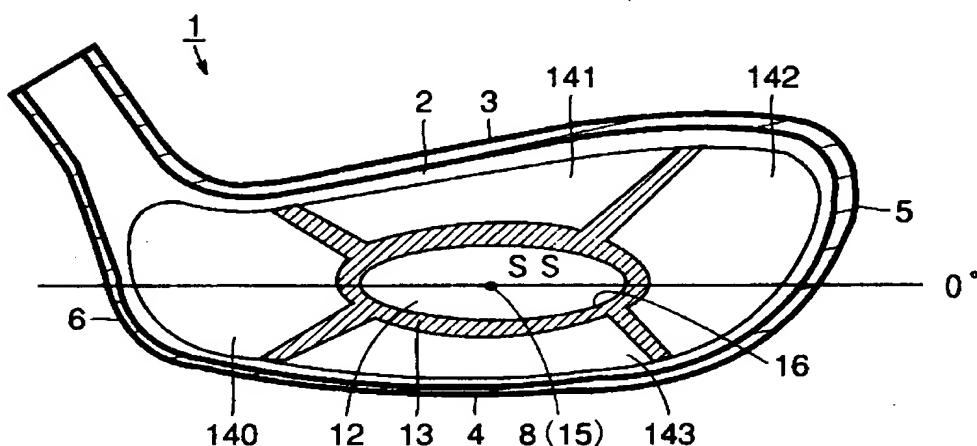
【図12】



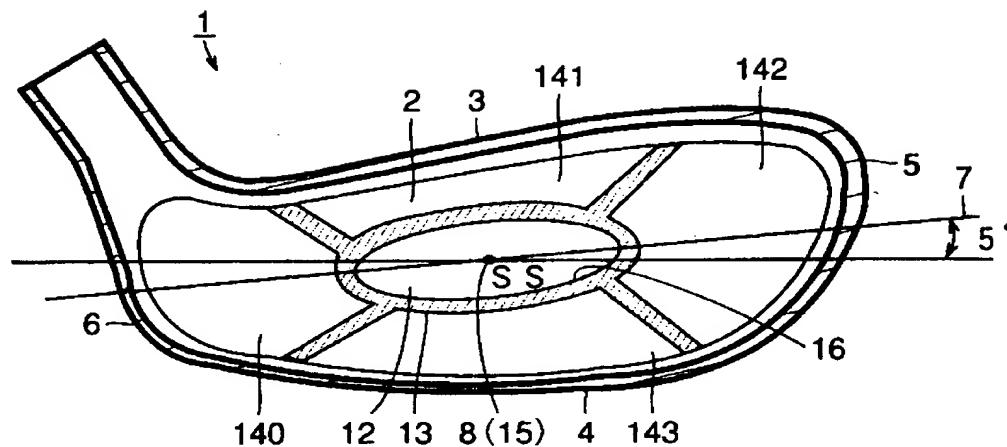
【図13】



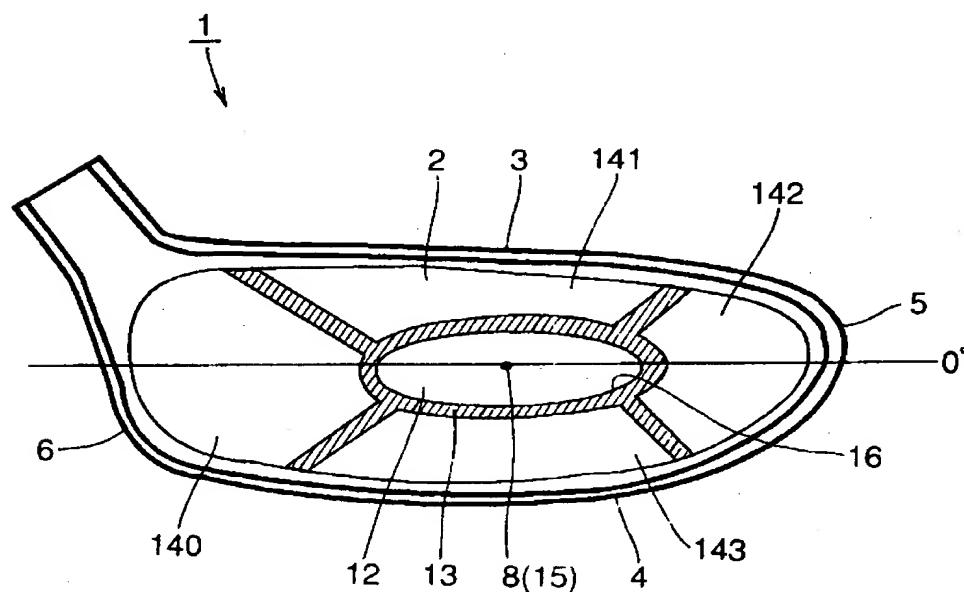
【図14】



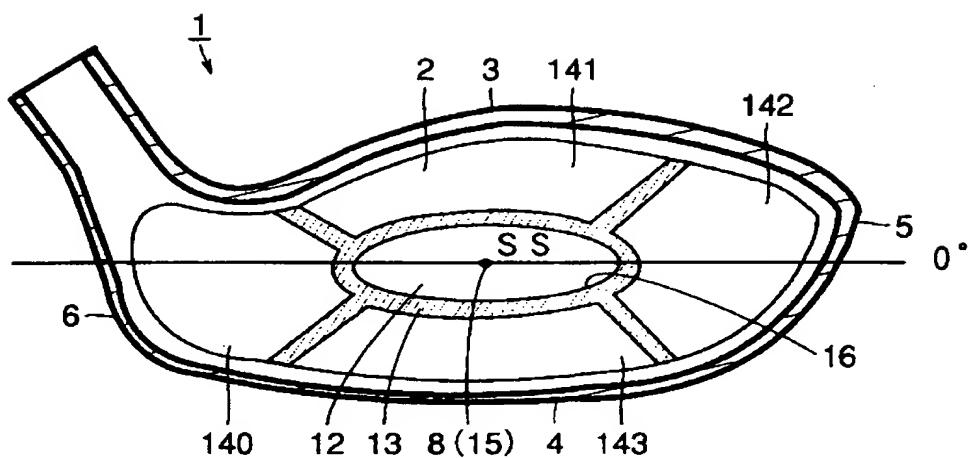
【図15】



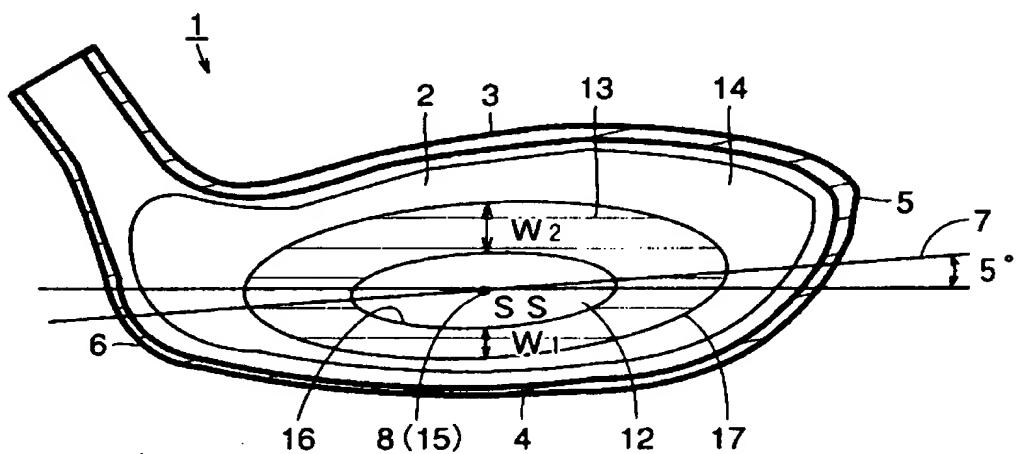
【図16】



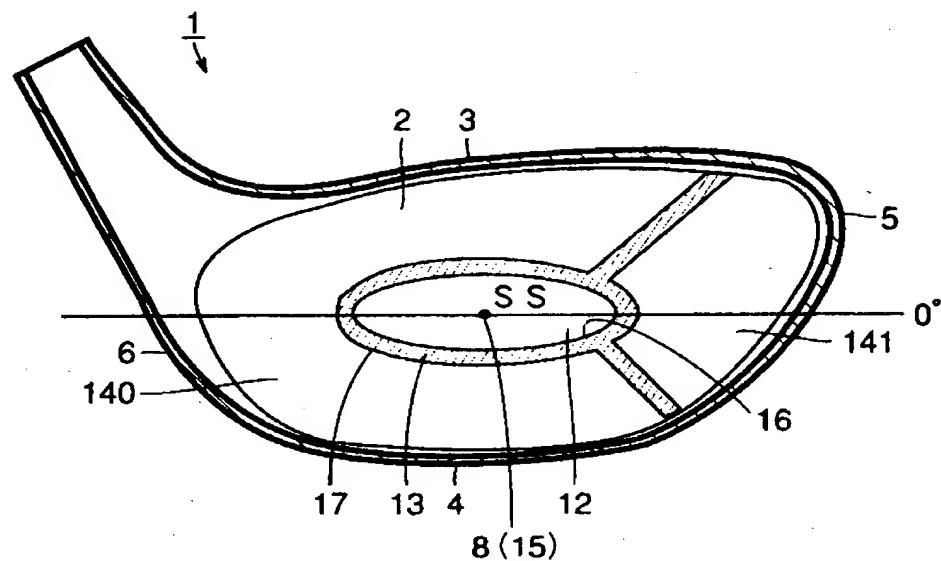
【図17】



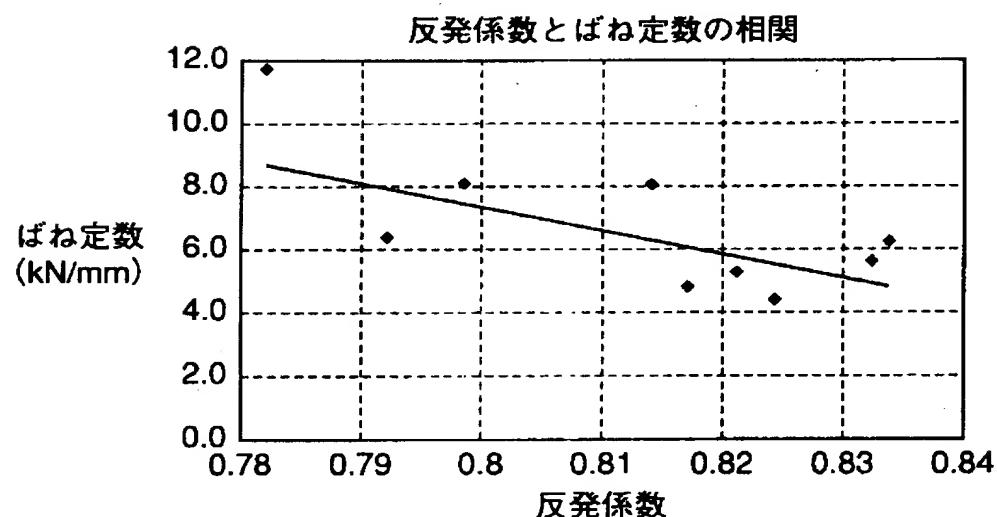
【図18】



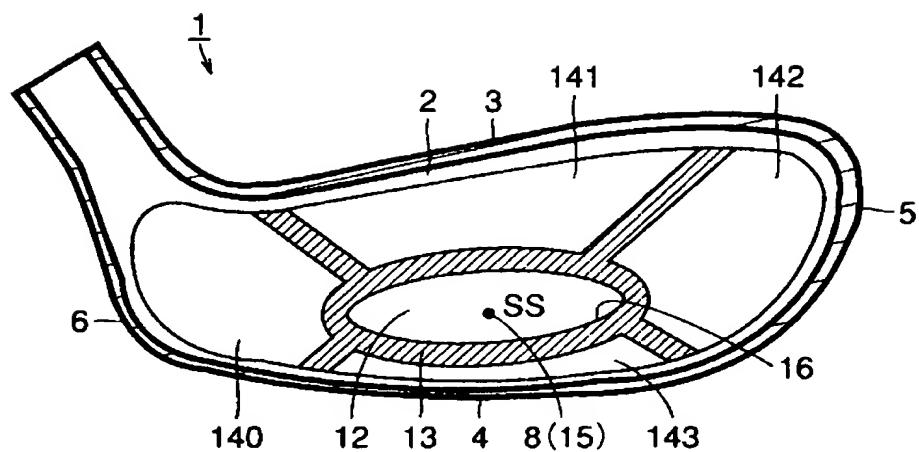
【図19】



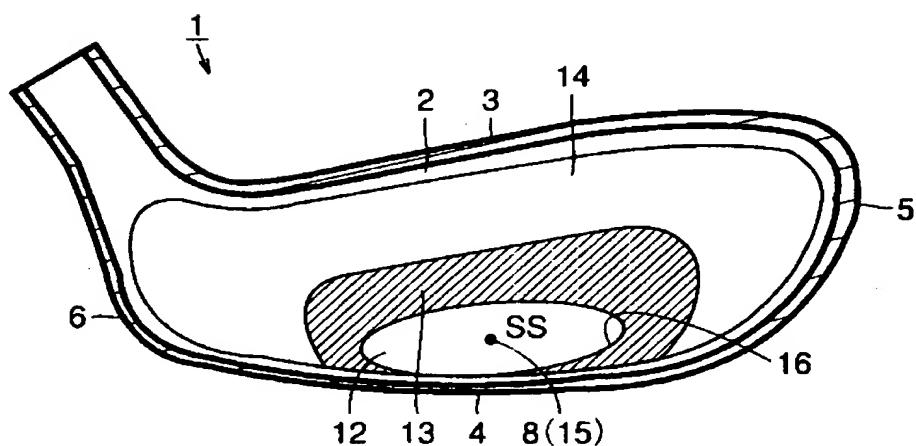
【図20】



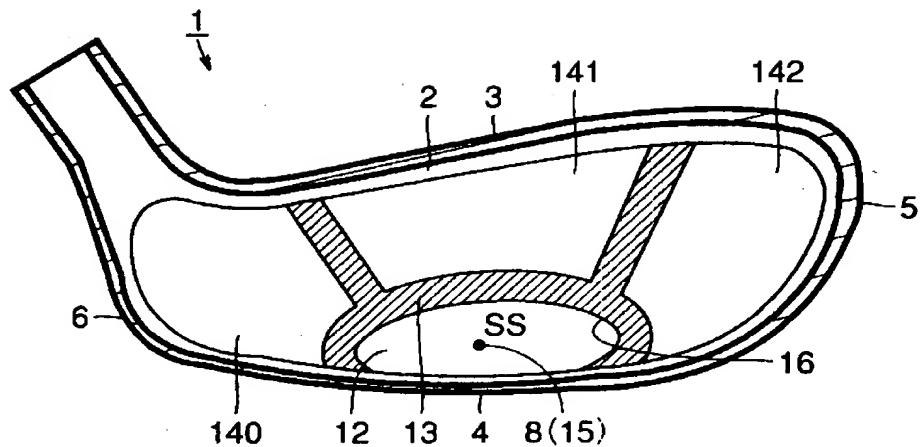
【図21】



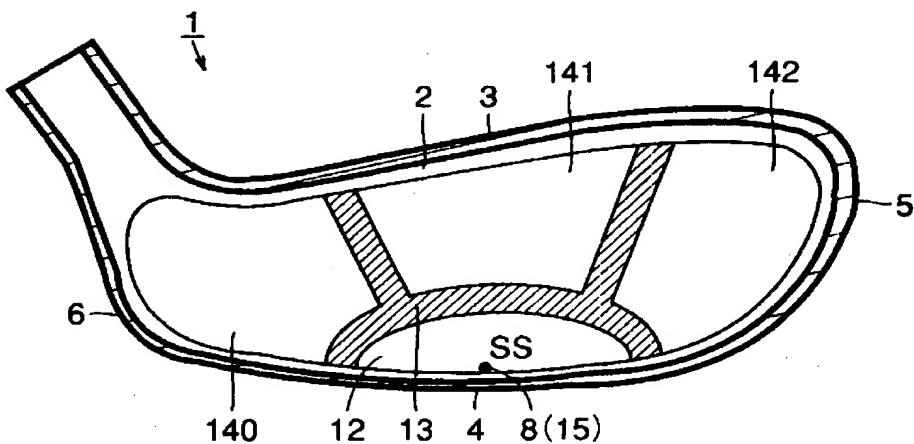
【図22】



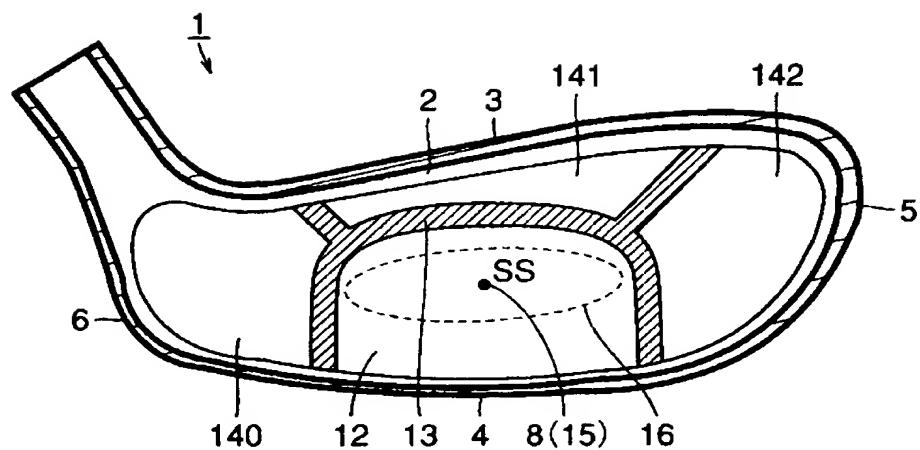
【図23】



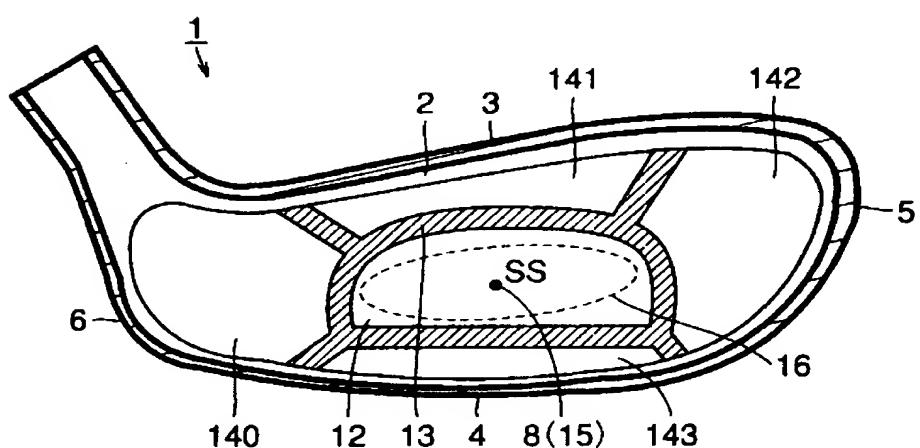
【図24】



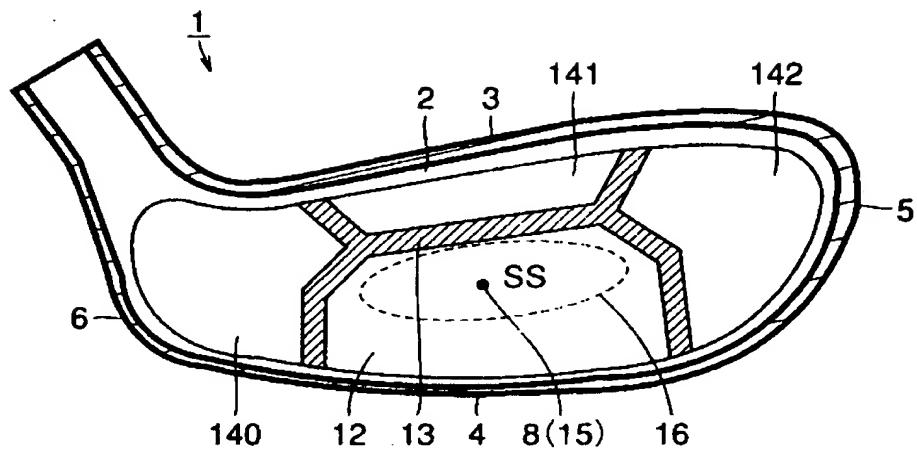
【図25】



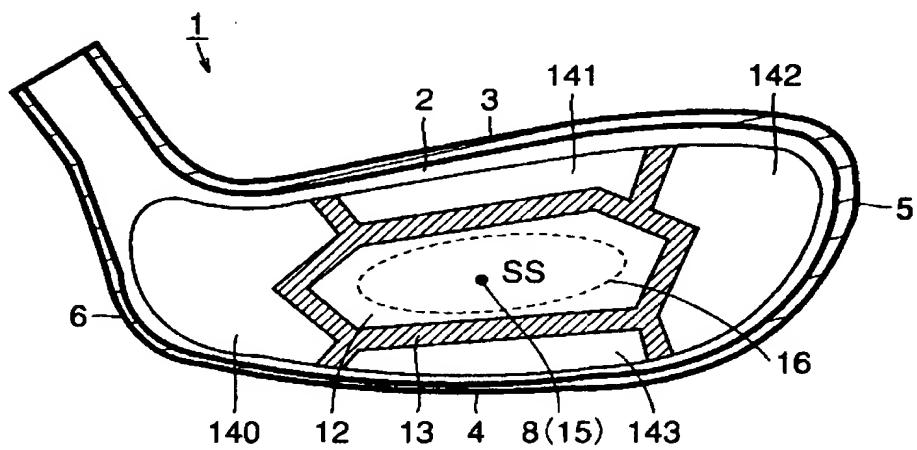
【図26】



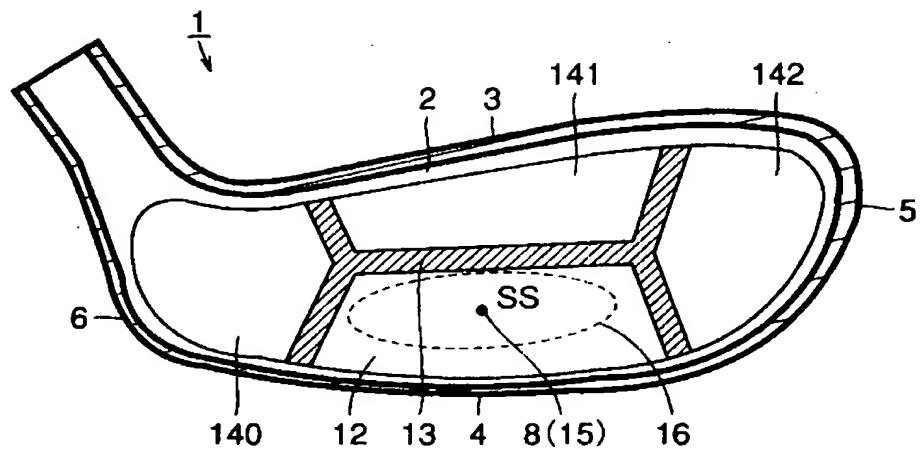
【図27】



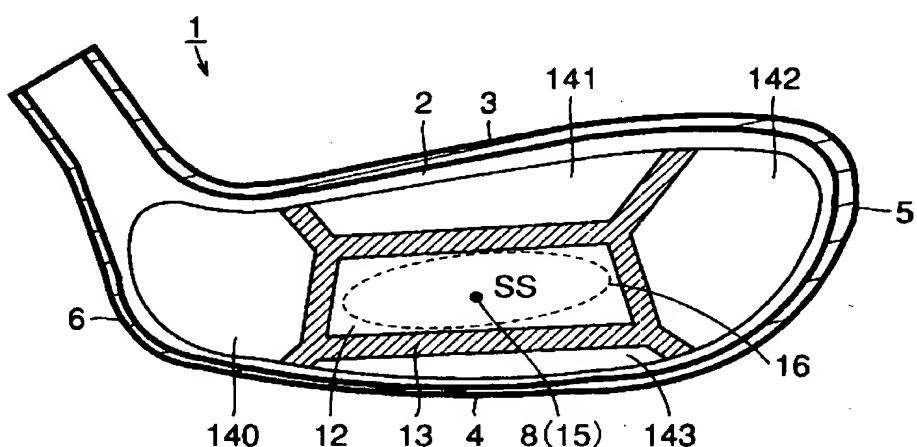
【図28】



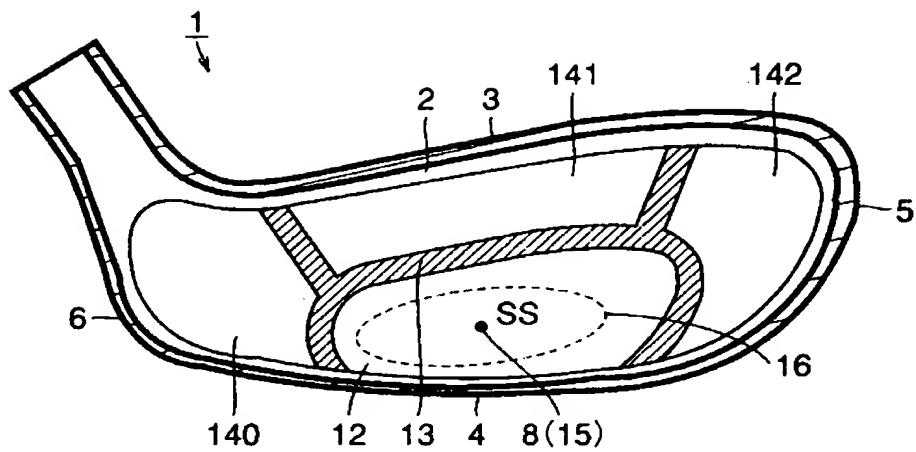
【図29】



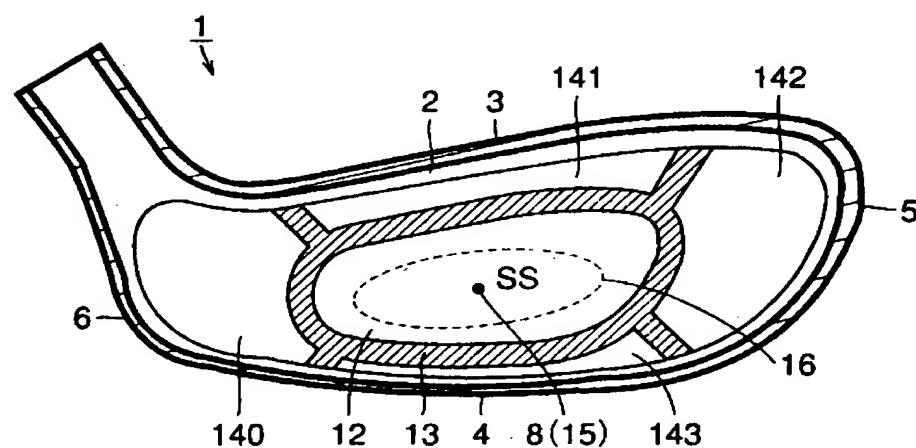
【図30】



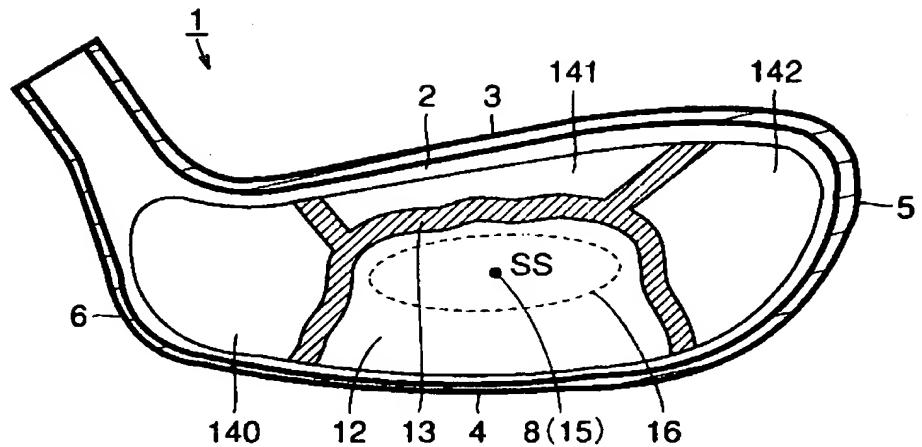
【図31】



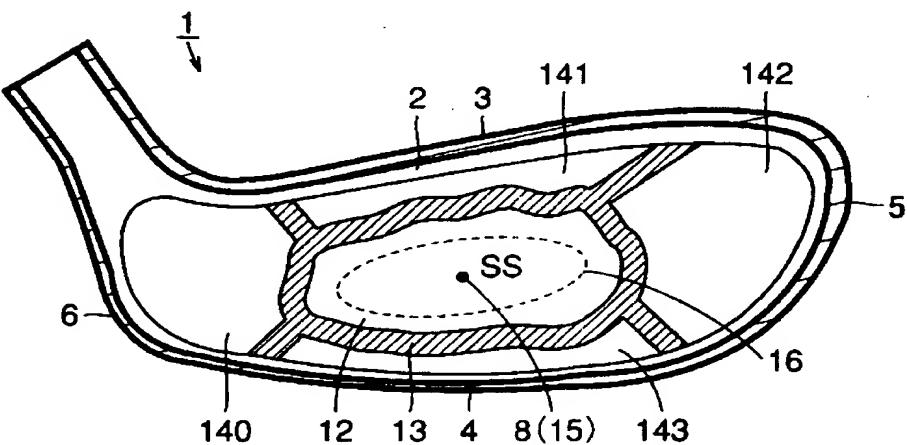
【図32】



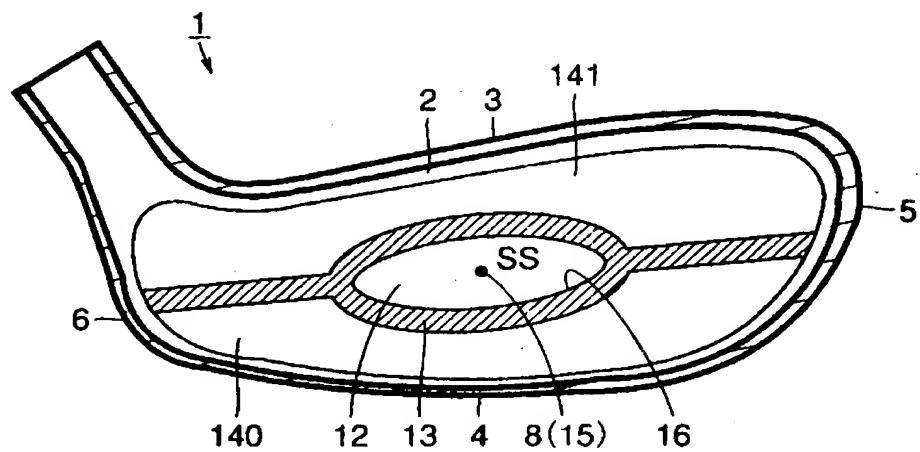
【図33】



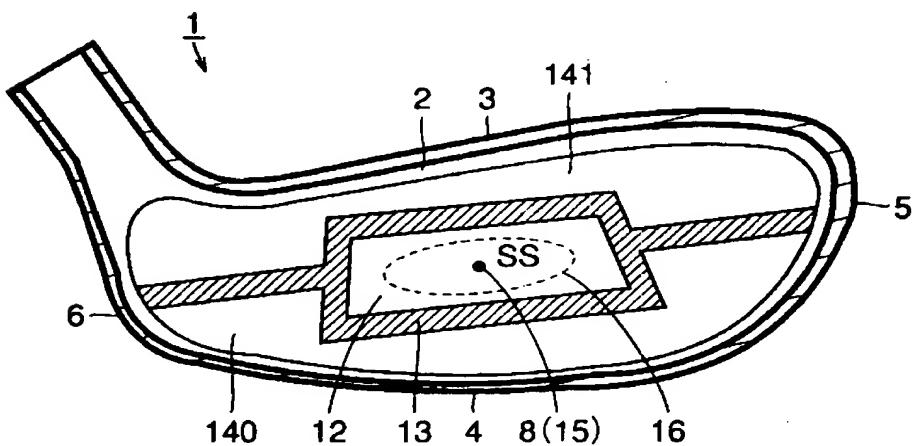
【図34】



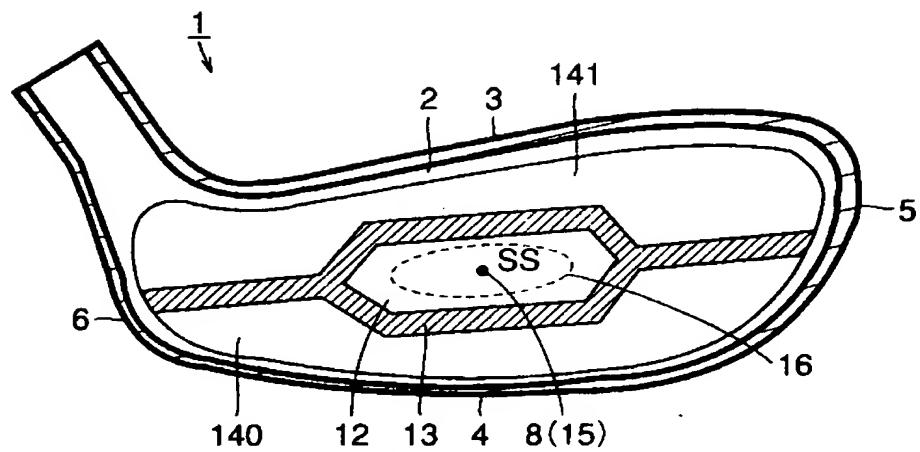
【図35】



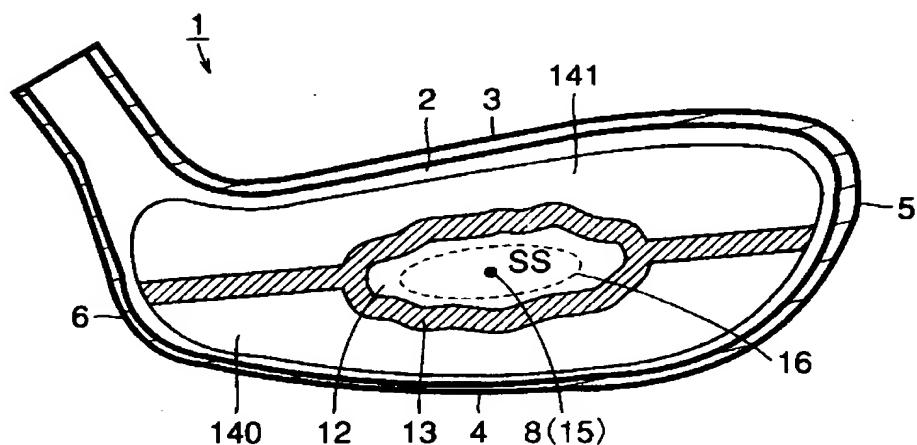
【図36】



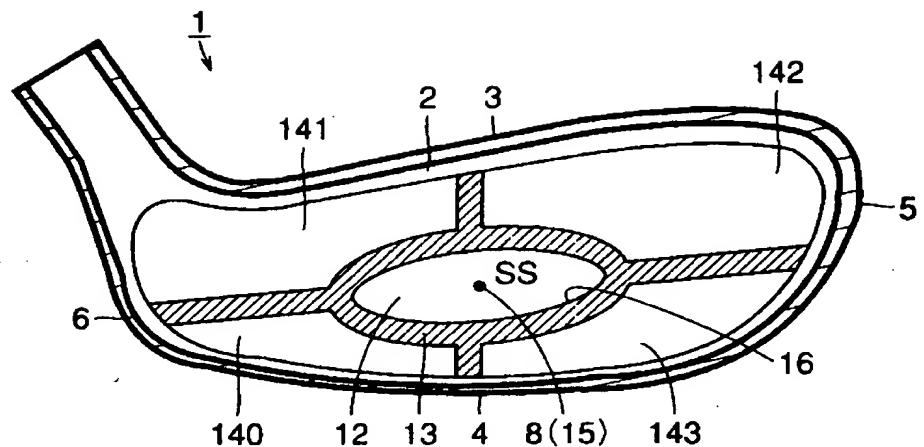
【図37】



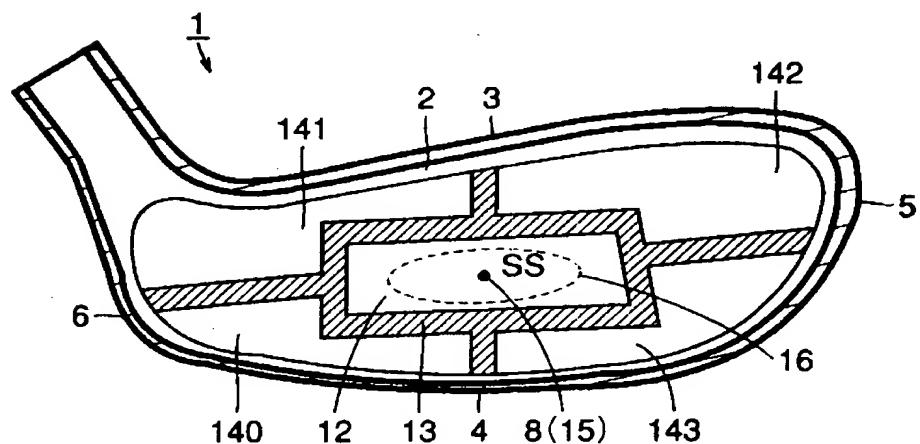
【図38】



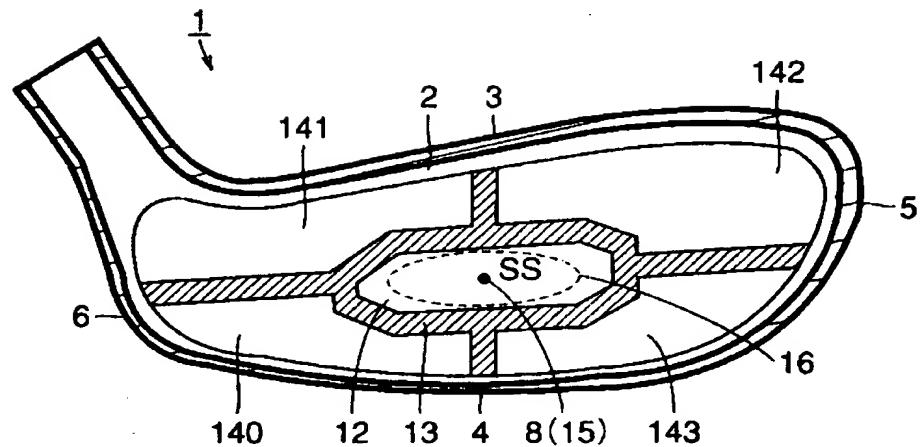
【図39】



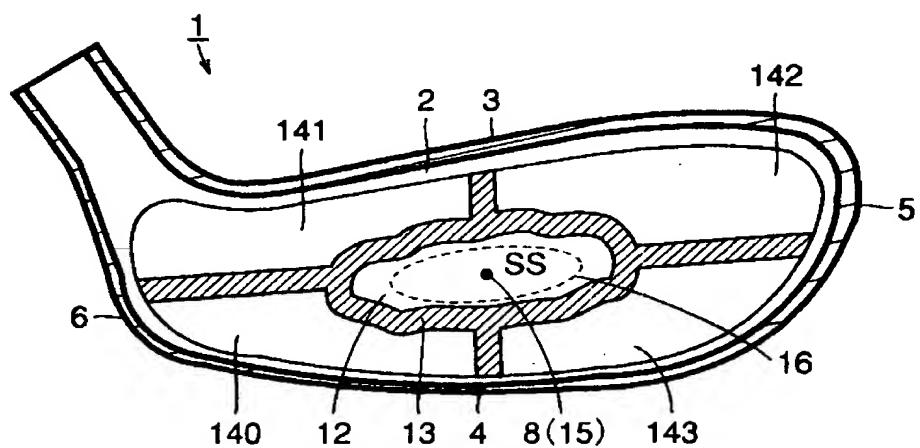
【図40】



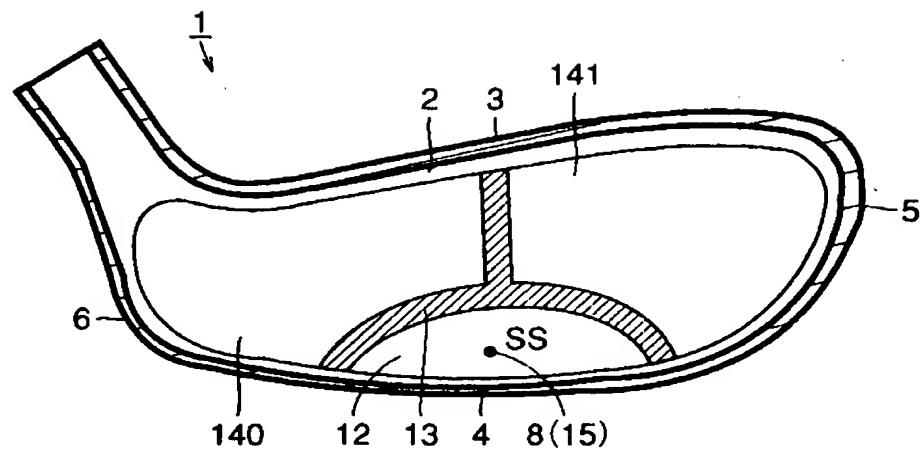
【図4 1】



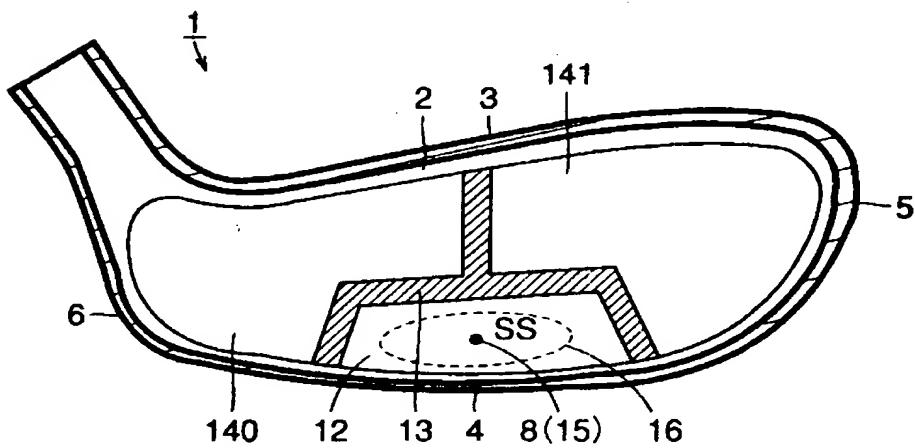
【図4 2】



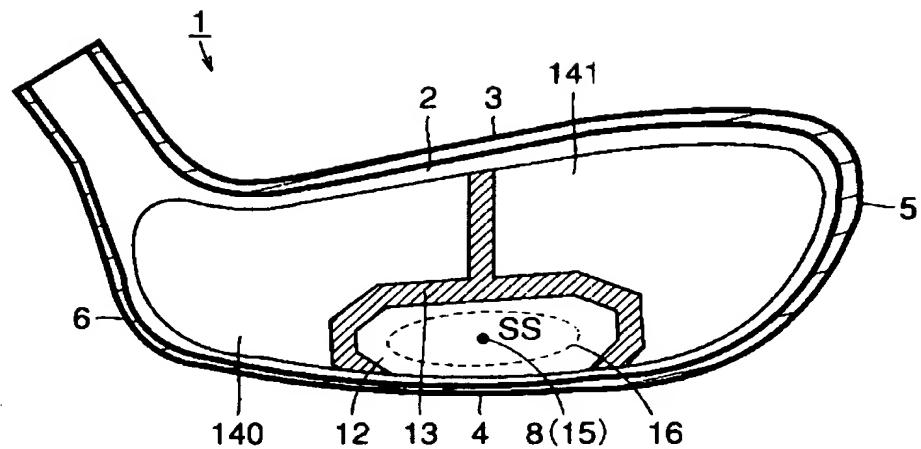
【図43】



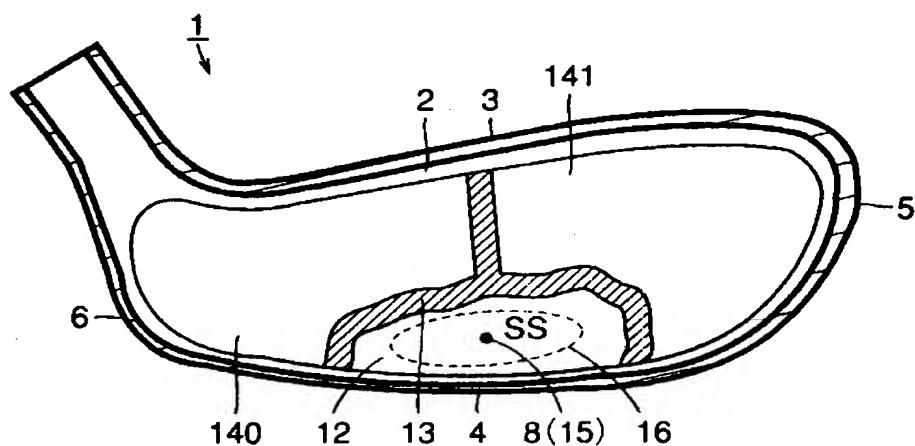
【図44】



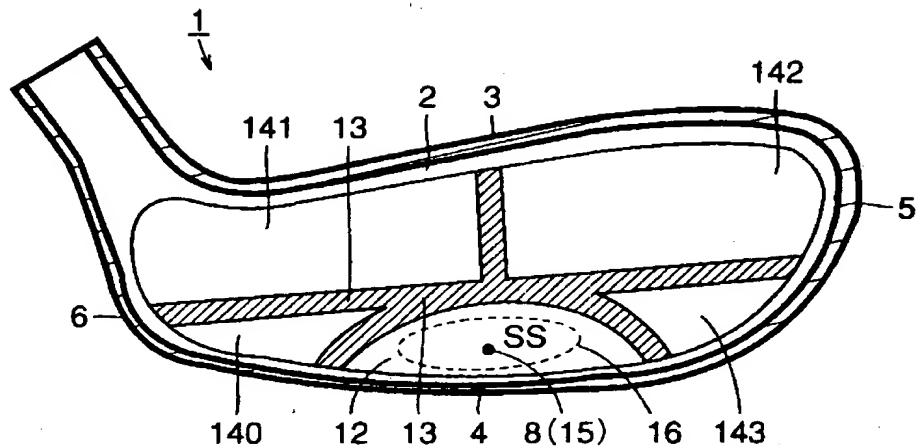
【図45】



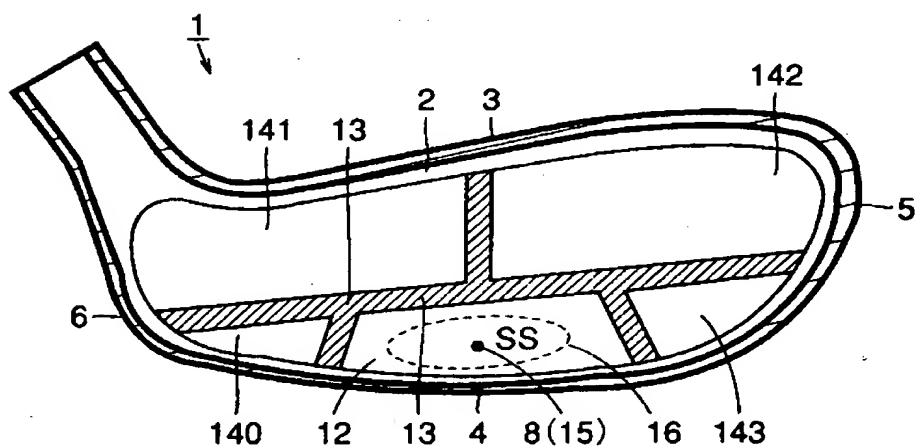
【図46】



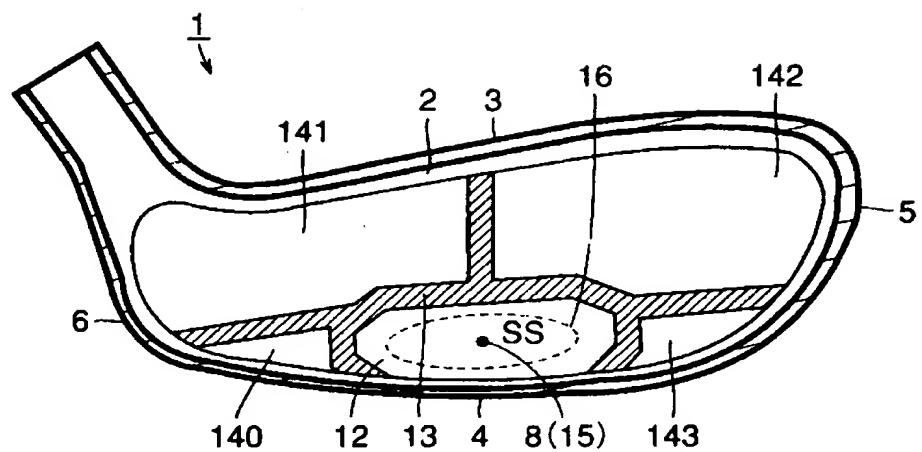
【図47】



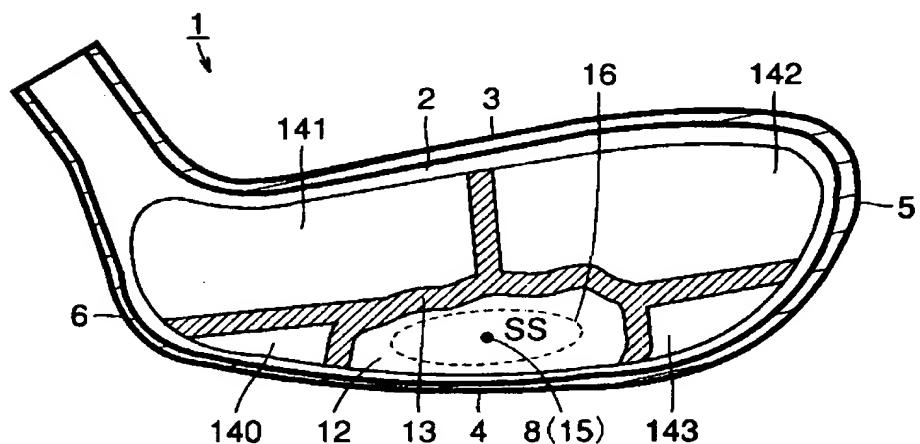
【図48】



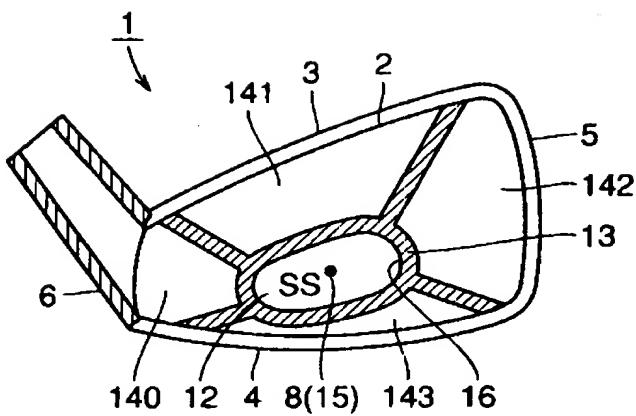
【図49】



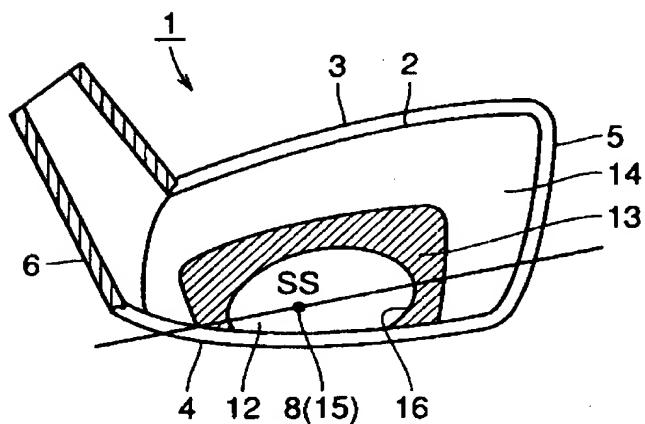
【図50】



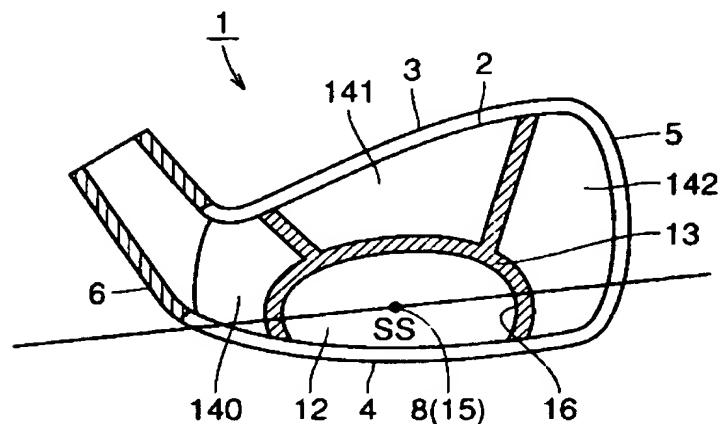
【図51】



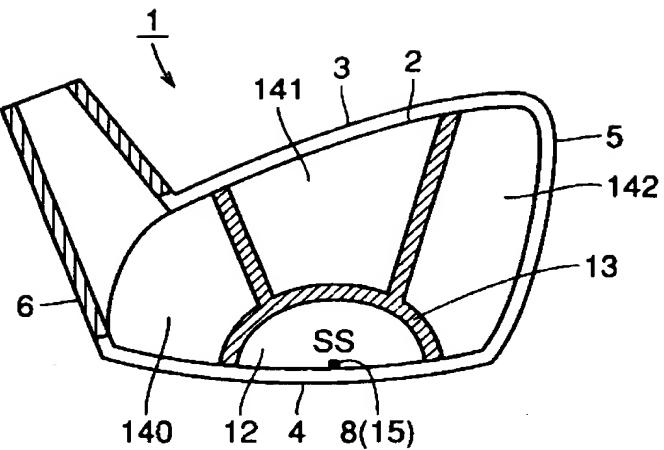
【図52】



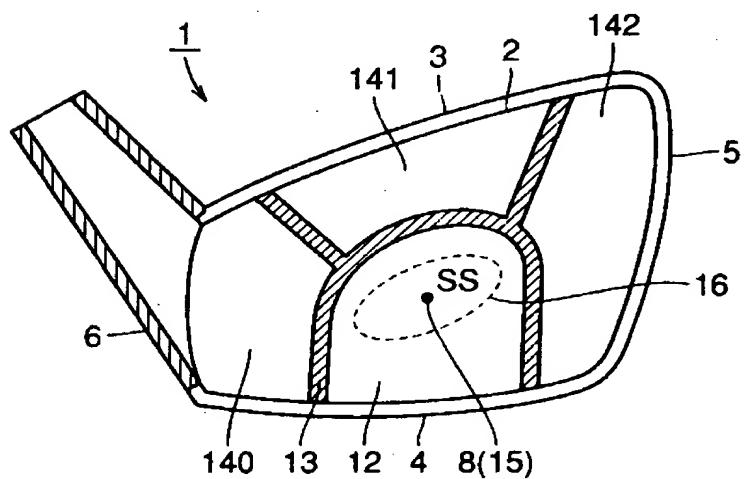
【図53】



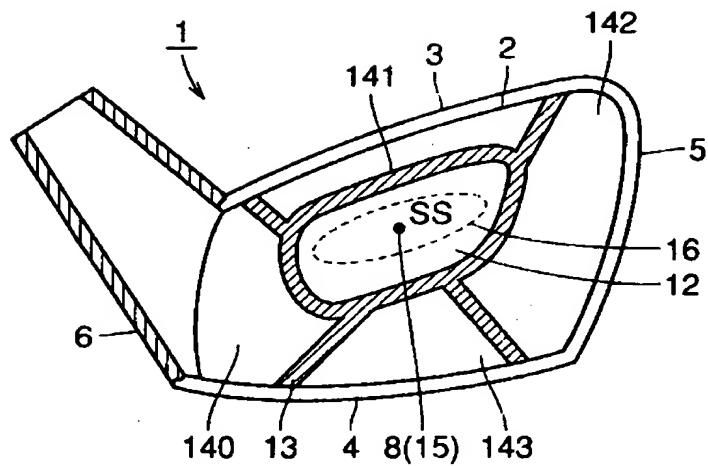
【図54】



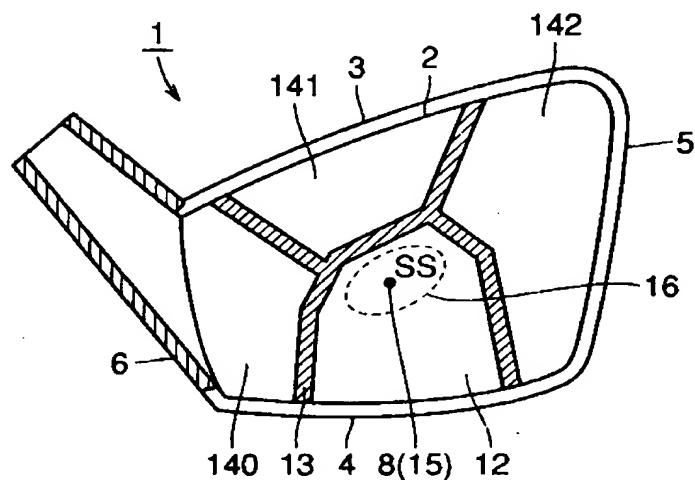
【図55】



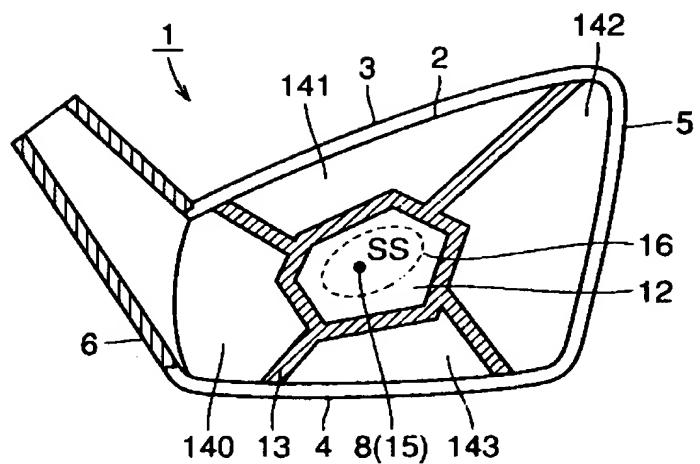
【図5.6】



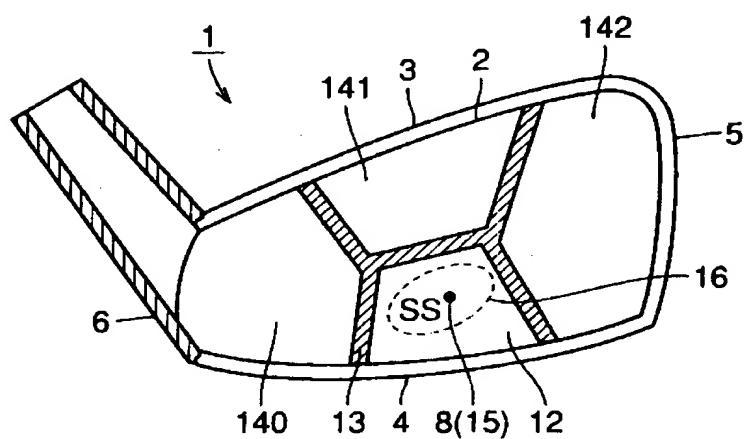
【図5.7】



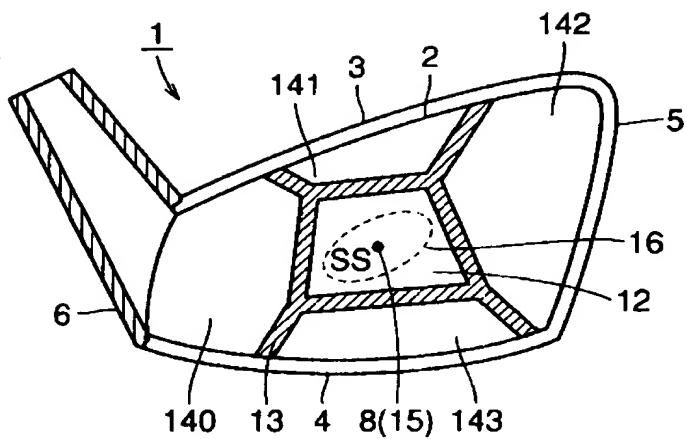
【図58】



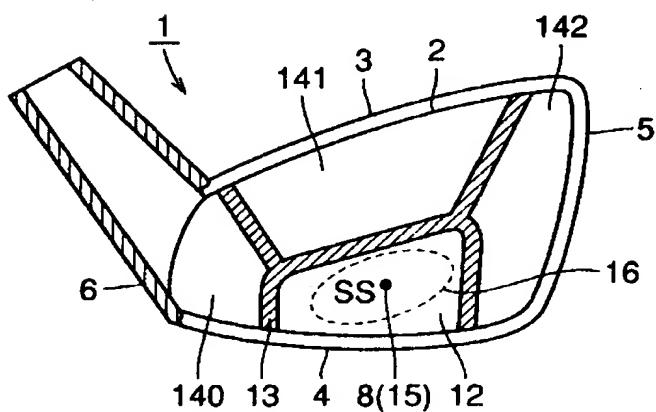
【図59】



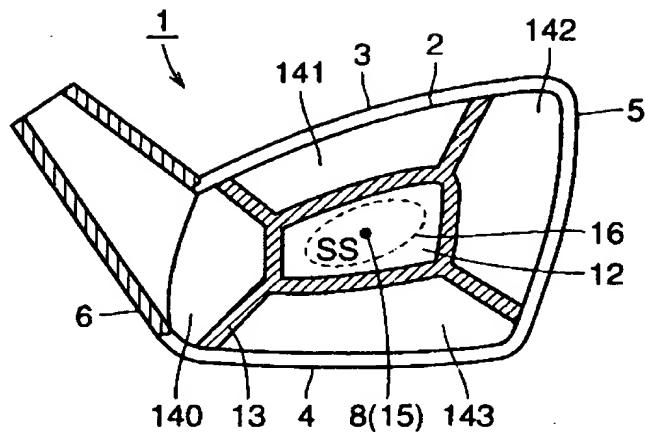
【図60】



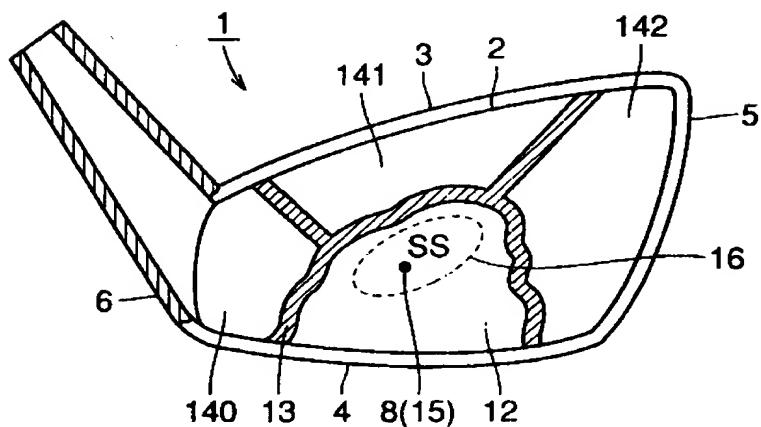
【図61】



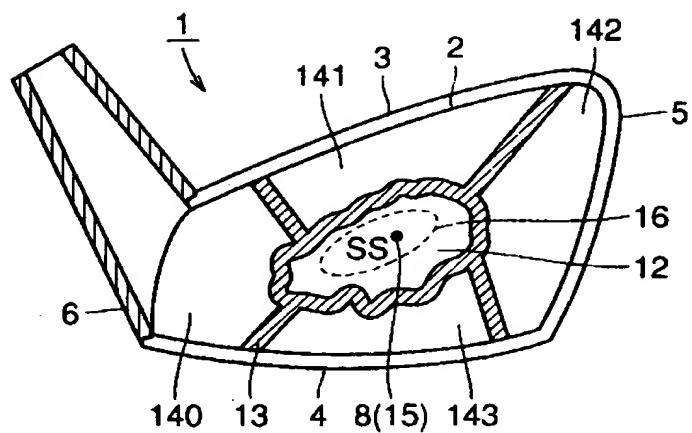
【図62】



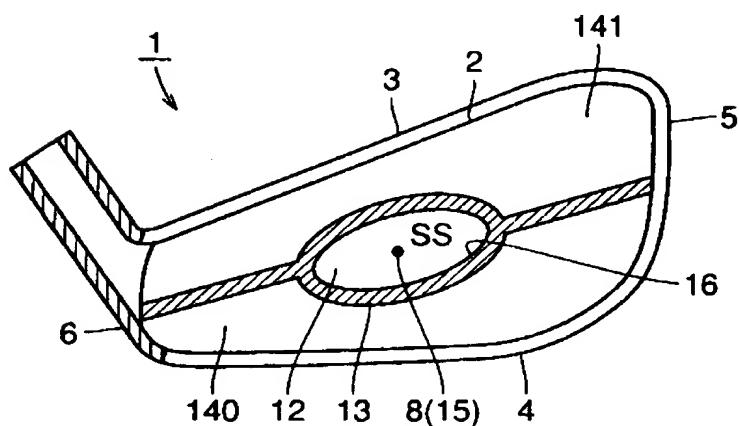
【図63】



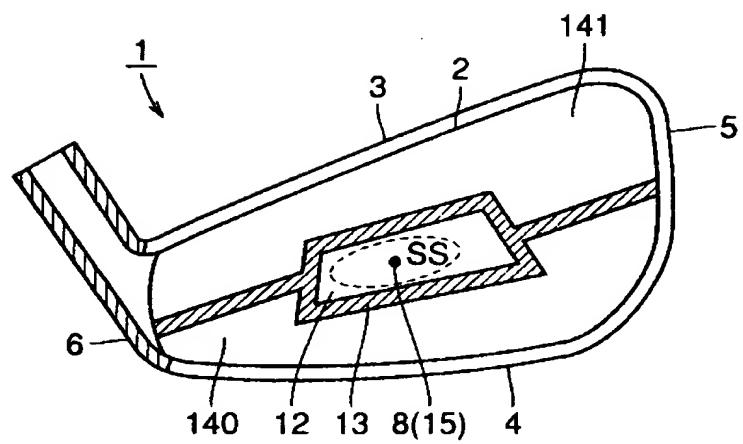
【図64】



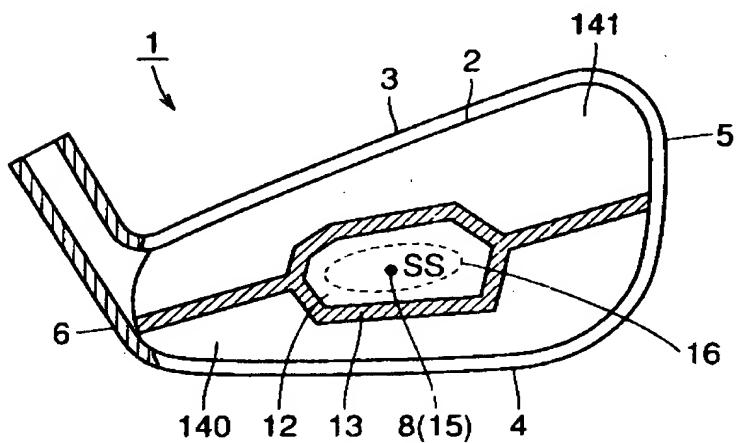
【図65】



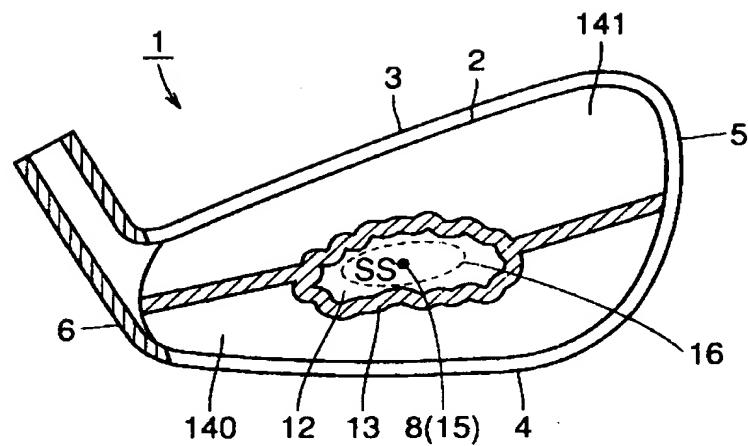
【図66】



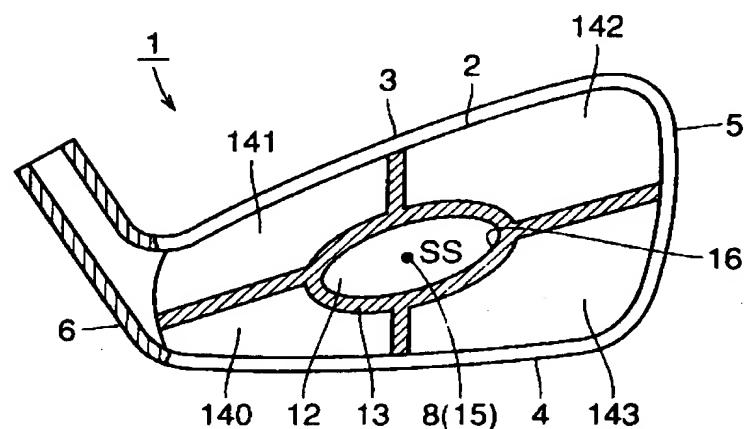
【図67】



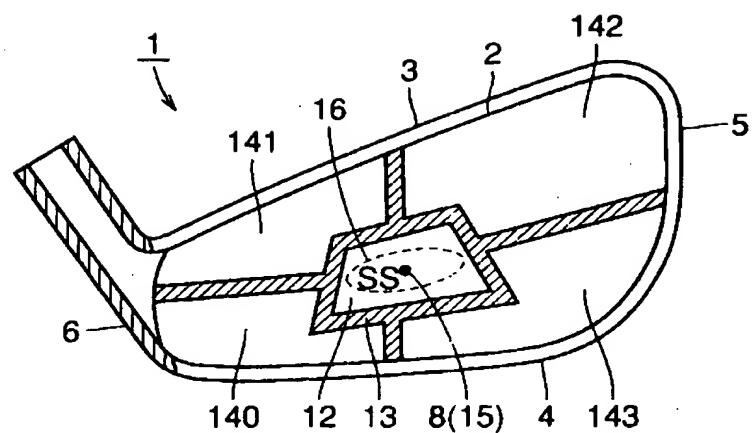
【図68】



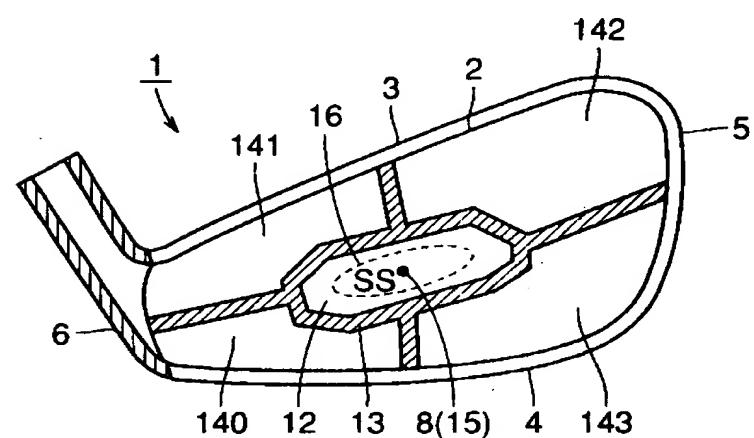
【図69】



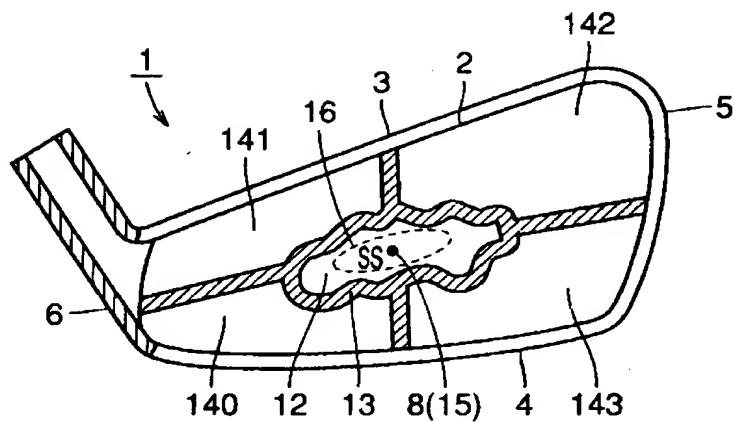
【図70】



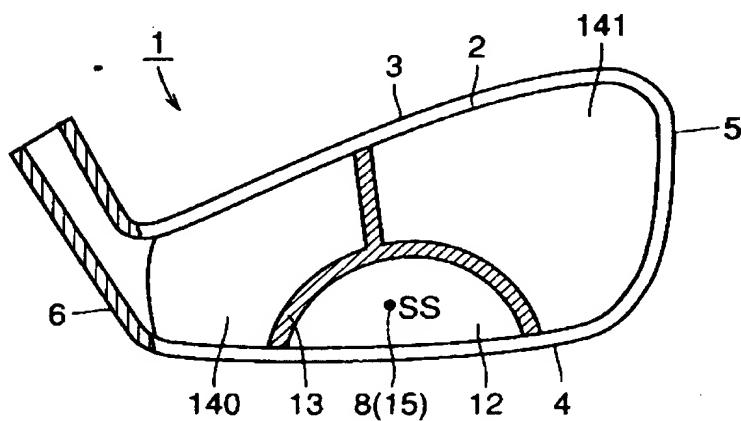
【図71】



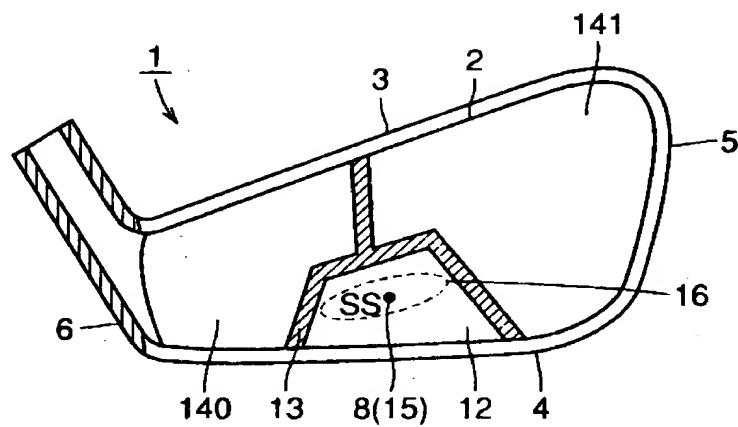
【図72】



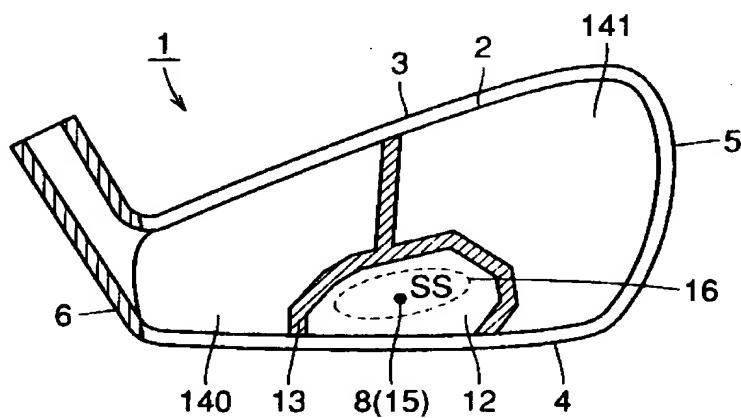
【図73】



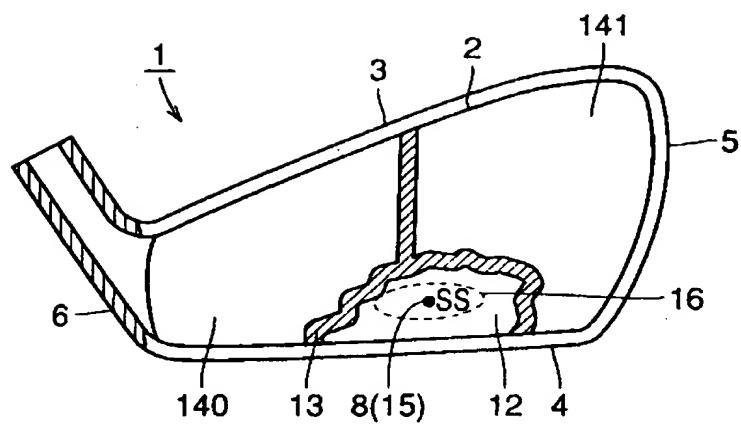
【図74】



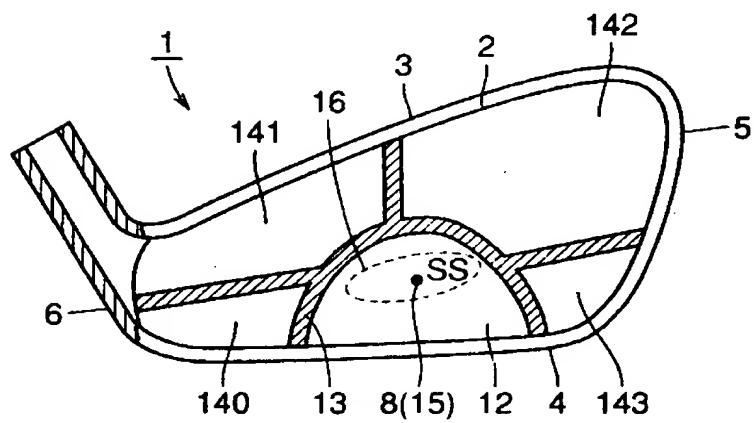
【図75】



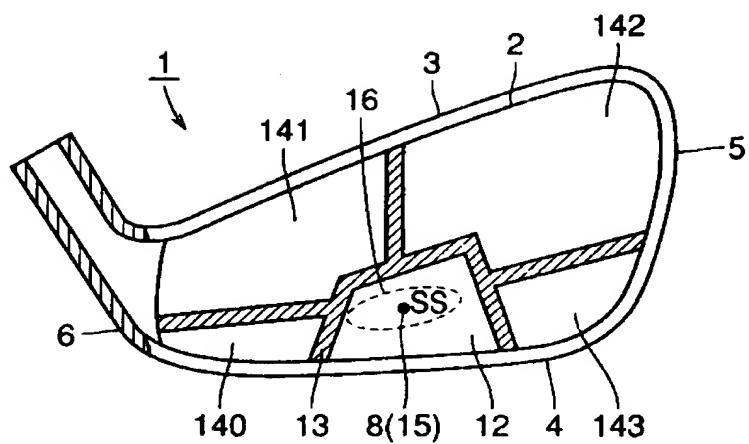
【図76】



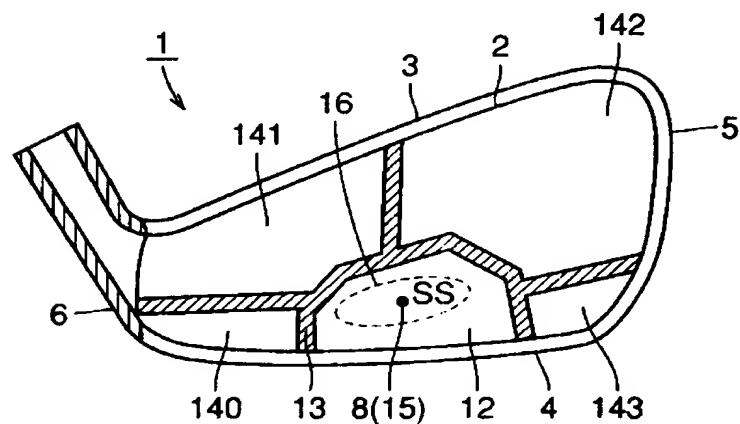
【図77】



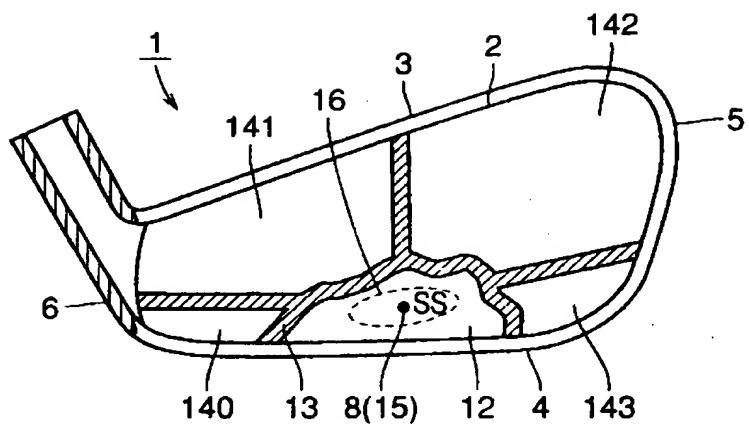
【図78】



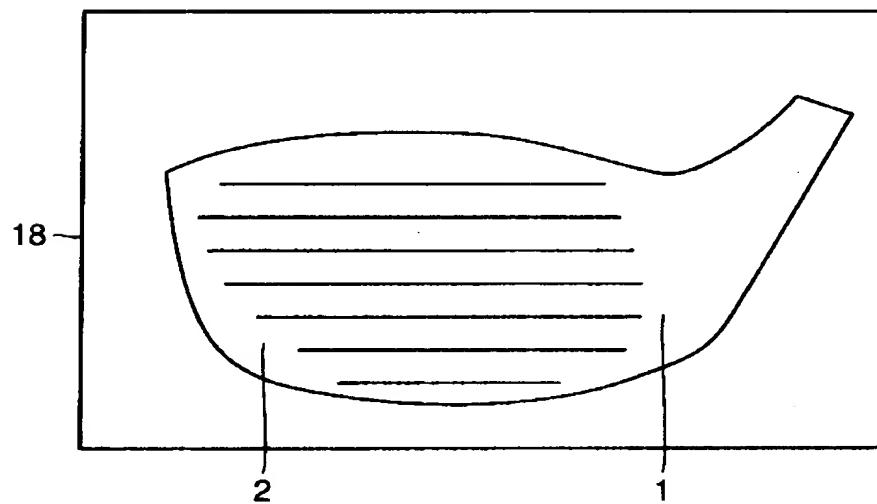
【図79】



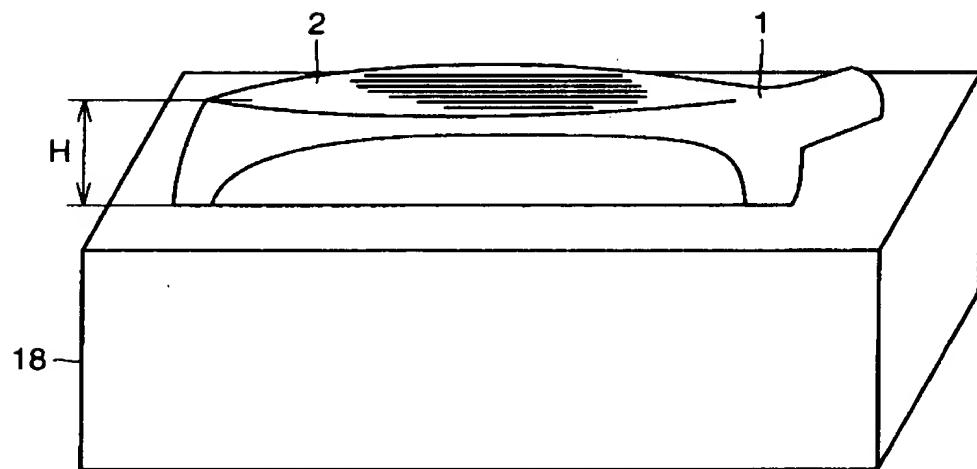
【図80】



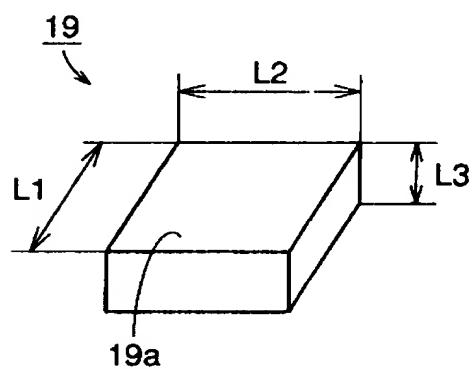
【図81】



【図82】



【図83】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フェース部の破損を抑制しながらオフセット打撃時における飛距離低下をも抑制する。

【解決手段】 本発明のゴルフクラブは、フェース部2を有する金属製のヘッド部1と、フェース部2に、当該フェース部2に垂直な方向の撓み量がフェース部2の垂直最大撓み量の45%以上である撓み範囲とを備える。そして、撓み範囲を、プレイヤーのフェース部2における打点分布範囲に合わせて配置した。また、本発明のゴルフクラブのフェース部2には、ばね定数が2kN/mm以上4kN/mm以下の撓み範囲が存在する。

【選択図】 図7

出願人履歴情報

識別番号 [000005935]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜4丁目1番23号

氏 名 美津濃株式会社